



O.B.o.W.

VIOE bibliotheek
90434



België-Belgique
P.B.
8800 Roeselare 1
BC 6675
P 409155

WEST-VLAAMSE ARCHEOLOGICA

24

WEST-VLAAMSE ARCHEOKRANT

nr. 72 - november 2011

RUIMTE & ERFGOE
Dir. Anita Stevens e
Raf Ribbens
Kon. Albert II laan 19
1210 BRUSSEL

West-Vlaamse Archeokrant: Driemaandelijks tijdschrift, Jaargang 19,
afgiftekantoor Roeselare, Uitgever: V.O.B.o.W. vzw & WAR
West-Vlaamse Archeologica: Jaarlijks tijdschrift/jaarboek,
afgiftekantoor Roeselare, Uitgever: V.O.B.o.W. vzw

Ondernemingsnummer: 414135857

Maatschappelijke zetel: Bergeikenstraat 48, 8800 Roeselare
Verantwoordelijke uitgever en verzending: Jozef Goderis
Bergeikenstraat 48, 8800 Roeselare (Rumbeke), 051/22.27.20



voorpagina: 2009 kleigroeve Oekene Dumoulin Brics, vondst door Johan Buyse van
beenfragment van een wolharige neushoorn. (foto: J. Goderis)

West-Vlaamse Archeologica

24

West-Vlaamse Archeokrant

nr. 72 november 2011

COLOFON

Redactieadres: Jozef Goderis, Bergeikenstraat 48, 8800, Roeselare - Rumbeke,
051/22.27.20

Werkten mee aan dit nummer: Hendrik Demiddele, Bjorn De Wilde, Jozef Goderis, Hendrik
Hameeuw en Christ Naert

Vormgeving: Jozef Goderis en Hendrik Hameeuw

Foto's: Bjorn De Wilde, Jozef Goderis, Hendrik Hameeuw en Christ Naert.

V.O.B.o.W.-lidmaatschap 2011: wordt betaald op rek.466-9167991-47 van V.O.B.o.W.-vzw.
Vaste leden betalen € 26 . Gewone leden € 21

De vier Archeokranten van 2011 zijn ook voor niet-leden
beschikbaar voor €12. Zij verschijnen in februari, mei, augustus en november.

Inleveringsdatum kopij: vóór 15 januari 2012 en 15 april 2012.

West-Vlaamse Archeologica, lidkaart en de vier West-Vlaamse Archeokranten worden
automatisch verstuurd naar de leden in orde met de lidmaatschapsbijdrage 2011.

Verzendingsdienst West-Vlaamse Archeokrant:

Jozef Goderis, Bergeikenstraat 48, 8800 Roeselare. 051/22.27.20 jozef.goderis@skynet.be

Copyright 2011, West-Vlaamse Archeologica & West-Vlaamse Archeokrant:

Overname is toegelaten mits verwijzing naar onze uitgaven. Elke auteur is verantwoordelijk
voor de inhoud van zijn bijdrage. Voor gehele of deels overname is voorafgaande
toestemming van de auteur vereist.

Copyright 2011: Jozef Goderis en Jos Vanackere

V.O.B.o.W. vzw. is aangesloten bij Forum voor Erfgoedverenigingen vzw

INHOUD

Voorwoord <i>J. Goderis</i>	6
In memoriam	7
Beveren-Roeselare archeologisch bekenen <i>J. Goderis</i>	10
Fossiele vorstwiggen uit de laatste ijstijd te Beveren-Roeselare <i>Ch. Naert</i>	20
Archeo-Ecologisch onderzoek van een Karolingische waterput gevonden bij de aanleg van de nieuwe ring ten noorden van Roeselare <i>H. Demiddele</i>	23
Belangrijke Romeinse vondst in Beveren-Roeselare <i>J. Goderis & Ch. Naert</i>	36
Roeselare-Oekene: Archeologisch onderzoek op vondsten uit het Paleolithicum <i>J. Goderis & H. Hameeuw</i>	40
Pleistocene zoogdieren uit de kleigroeve van Oekene <i>B. De Wilde</i>	50
Kryoturbaties uit de laatste ijstijd te Oekene <i>Ch. Naert</i>	57
Digitalisering van het archeologisch roerend erfgoed met behulp van 2D+ en 3D technologieën - een casestudie met het archeologisch erfgoed uit Roeselare <i>H. Hameeuw</i>	60

VOORWOORD

Sinds het verschijnen van het eerste nummer van de West-Vlaamse Archeokrant (WAK) in 1993 bieden we voor de tweede keer een koppel-editie aan met de West-Vlaamse Archeologica (WA). In 2007 was dit uitzonderlijk reeds het geval met WAK nr 64 en WA nr 21. Voor beide uitgaven kregen we met steun van het stadsbestuur van Roeselare de kans om deze koppel-editie gedeeltelijk in kleur aan te bieden.

Door deze aanpak ontvangen uitzonderlijk de abonnees op de WAK, die €11 betalen, toch de West-Vlaamse Archeologica (WA). De versie dat hen opgestuurd wordt is in zwart-wit. V.O.B.o.W. leden, die €26 of 21 betalen, ontvangen de gebundelde WAK 72 en WA 24 in kleur.

Door deze uitzonderlijke koppeling van de WA en de WAK zijn een aantal vaste rubrieken en verslagen dat normaal voorkomen in de WAK doorgeschoven naar het eerste nummer van jaargang 2012; dat zal ondermeer de aankondiging voor de V.O.B.o.W.-excursie op 25 maart 2012 naar de Sagalassos-tentoonstelling in Tongeren inhouden (geïnteresseerden kunnen nu al een seintje geven naar J. Goderis of J. Vanackere)

Deze koppel-editie van de WAK 72 en WA 24 focust in twee afzonderlijke delen op enkele specifieke projecten van oudheidkundig bodemonderzoek uit de regio Roeselare uit de periode 2005-2011:

1. De noodopgraving te Beveren Noord R32 (2005)
2. De archeologische prospectie met ingreep in de bodem te Oekene (2009-2011)

Met het verschijnen van deze bundel, danken we speciaal het stadsbestuur van Roeselare. Sommige illustraties kunnen maar volwaardig bij de lezer overkomen als deze in kleur worden aangeboden: bv. het fenomeen van vorstwiggen in het artikel van Ch. Naert en de 2D+ en 3D modellen van archeologisch erfgoed in het artikel door H. Hameeuw.

Als V.O.B.o.W. danken wij eveneens het Provinciebestuur voor de subsidies die het archeologisch onderzoek in Beveren noord (2005) en Oekene (2010 en 2011) mogelijk maakten. Onze dank gaat ook speciaal naar de vijf auteurs die tijdig hebben bijgedragen tot deze publicatie voor de inleveringsdatum van 15 oktober.

De Raad van Bestuur en redactieraad van de V.O.B.o.W. hoopt alweer dat de sponsors, de lezers en de leden van de V.O.B.o.W. ons verder loyaal zullen steunen met de hernieuwing van hun lidmaatschapsbijdrage voor 2012 (zie voorlaatste pagina).

Raad van Bestuur en redactieraad van V.O.B.o.W. in 2011

Suzanne DECOCK, Jozef II straat 44, 8400 Oostende, conservator
Frederik DEMEYERE, Akkerstraat 25A, 8830 Hooglede, bestuurslid
Jozef ELOY, Stationsdreef 148, bus 1, 8800 Roeselare, bestuurslid
Hendrik HAMEEUW, Oudebaan 404, 3000 Leuven, bestuurslid
Christine RAMBOER, Woumenweg 262, 8600 Diksmuide, public relations
Jos VANACKERE, Nieuwpoortstraat 18, 8500 Kortrijk, penningmeester
Jozef GODERIS, Bergeikenstraat, 48, 8800 Roeselare, secretaris en voorzitter

Jozef Goderis
Voorzitter V.O.B.o.W.

IN MEMORIAM

Dokter Carlos Goethals (1935-2011)

Geboren te Roeselare, oud-leerling van het Klein Seminarie en studeerde af aan de K.U.Leuven met grootste onderscheiding in 1961. Een zeer sportieve figuur in het Roeselaarse en verantwoordelijk binnen het voetbal, tennis en atletiek.

Vele jaren trok hij als medicus mee met het team van Prof. Waelkens naar Sagalassos in Turkije. Dokter Carlos Goethals was tijdens het laatste decennium geabonneerd op de WAK toonde steeds grote belangstelling in de archeologie binnen de regio Roeselare. Hij overleed er op 76-jarige leeftijd.



Carlos Goethals

Ereburgemeester van Kortrijk Emmanuel baron de Bethune (1930-2011).

Hij was doctor in burgerlijk recht, licentiaat in politieke en administratieve wetenschappen. Na zijn huwelijk trok hij naar het toenmalige Begisch Congo en doceerde er aan de universiteit van Leopoldstad. Na de onafhankelijkheid van

Congo keerde hij met zijn gezin naar België terug. Hij werkte op het kabinet van Binnenlandse zaken, werd nadien gemeenteraadslid van Marke en in 1970 burgemeester.

In 1977 werd hij Schepen van Cultuur van de stad Kortrijk en zetelde eveneens in de provincieraad. Hij werd burgemeester van de stad Kortrijk van 1987 t/m 1989 en later weer van 1995 t/m 2000.

Van 1982 t/m 1985 was hij bestuurslid van de V.O.B.o.W. en sindsdien trouw lid van onze vereniging. Hij overleed op 4 november jl. op 81 jarige leeftijd.



Emmanuel de Bethune

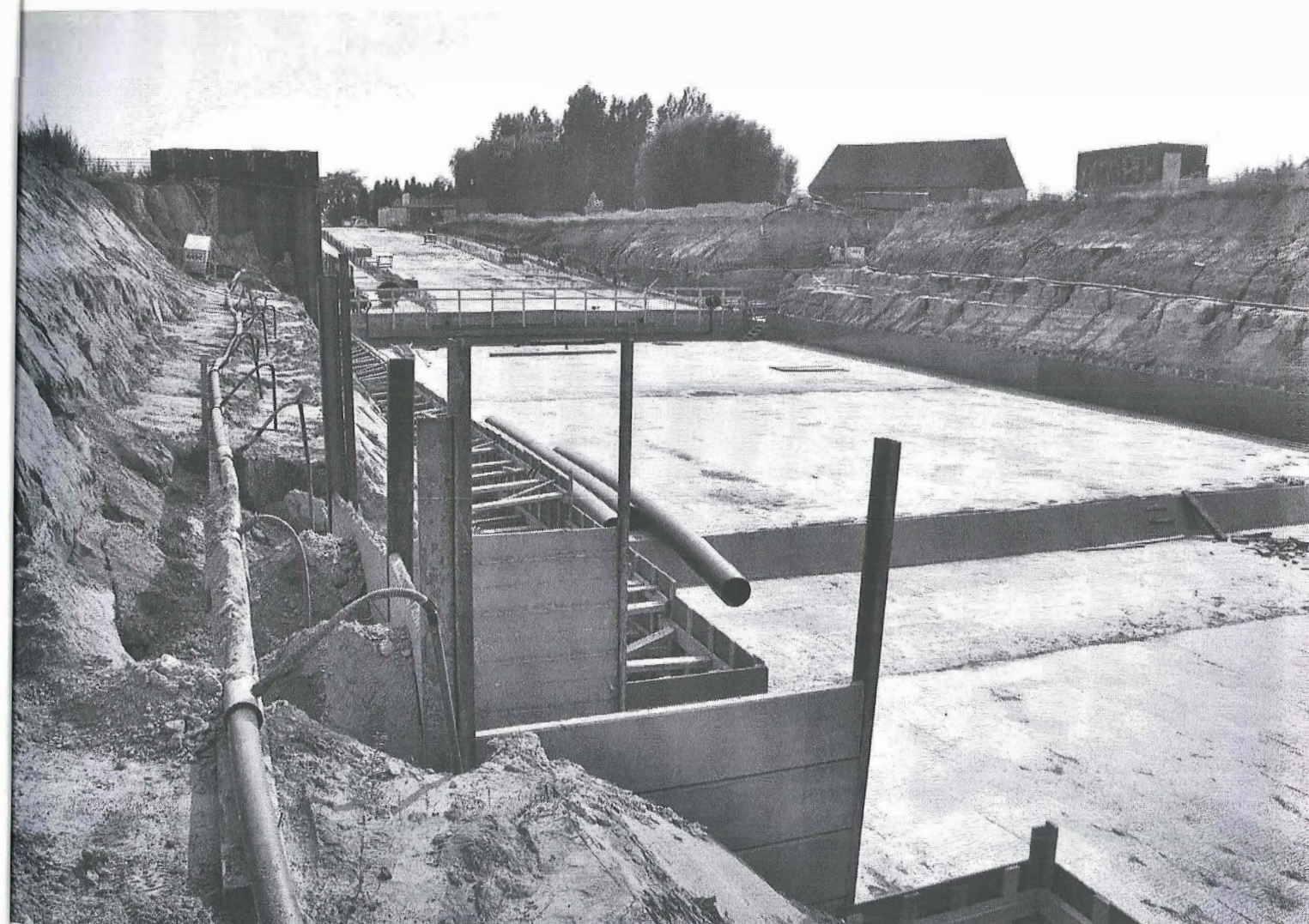
De Raad van bestuur van de V.O.B.o.W. biedt aan beide families van de overledenen hun oprechte deelneming aan.

DEEL 1

BEVEREN

NOODOPGRAVING V.O.B.O.W. - WAR

RING NOORD (R32) 2005



Jozef Goderis

Prehistorische artefacten als prospectievondsten, aangetroffen op grondgebied van Beveren worden m.i. in privé bezit bewaard. Bij mijn weten (of is hierop sedert 25 september 2011 een uitzondering op gekomen?) zijn ook hier geen Romeinse grondsporen en relictien nagelaten. Daarom wordt onze aandacht toegespitst op het V.O.B.o.W.-WAR onderzoek, ondernomen tussen mei en eind augustus 2005. De opgravingsvergunning voor deze noodopgraving, lopend van 28 mei t/m 31 december 2005 werd door Sam de Decker van Monumentenzorg toegekend aan Jozef Goderis. Het gezin Christ Naert – Marie-Leen Sagaert met Stein, Pieter en Elien; samen met Tim Quaegebeur en Johan Buyse verleenden spontaan hun medewerking aan de WAR.

Situering in tijd en ruimte

Op het grondgebied van Beveren werden wegenwerken ondernomen tussen de Onledegoedstraat en de Beversesteenweg in de omgeving van het vroegere kruispunt van de Lichterveldestraat, de Wagenbrugstraat en de Heirweg. Bij de aanleg van de tunnel in deze Heirweg onder de nieuwe Ring R32 kwam een eikenhouten waterput aan het licht. (Fig 1.)¹

Waterput

De familie Naert woont in de buurt van de nieuwe ring R32, aangelegd ten noorden van Roeselare. Als geograaf is Christ geïnteresseerd in de geologische gelaagdheid, vrij gekomen door de grondwerken. Sedert 1986 is hij adviserend lid van de WAR en biedt spontaan zijn kennis aan bij nieuw archeologisch en geologisch aanbod. Bij een inspectie stellen Christ en Pieter vast dat zich in het profiel van de schuine wand van de rijksweg R32 in aanleg een houten constructie bevindt. Na een seintje zijn we met zijn drieën aan het werk en maken de doorsnede van de waterput vrij van boven tot onder.

De put was vermoedelijk reeds na gebruik in de middeleeuwen gedeeltelijk ingestort. Daarbij werd de waterput door de kraanman in 2005 van boven tot onder in het profiel doorgesneden. Samen met Johan Buyse kunnen we nu vaststellen dat onderaan in de waterput een ton in rode beuk werd aangebracht. Dit laat vermoeden dat we hier te doen hebben met een gelijkaardige constructie van eikenhout en onderaan een ton in rode beuk, die we eerder al in 1998 hebben opgegraven in de Mandelstraat. Hebben we hier eveneens te doen met een Karolingische waterput?

Deze vondst in Beveren bestaat uit een vierkante constructie van eikenhouten balkjes van 17 x 70 cm. De planken hebben een dikte van 3 à 4cm. De put is ongeveer 4m diep en reikt onderaan tot 5m onder de begane grond. De vulling van de waterput bestaat uit donkergrijze leem met humus waarin plantaardig materiaal nog bewaard zit. Samen met Hendrik Demiddele uit Oostrozebeke zorgen we voor de bemonstering van dit materiaal. De neerslag van zijn uitgebreid onderzoek lees je verder in deze bundel.

¹ Alle figuren, foto's en tekeningen in deze bijdrage zijn van de hand van de auteur.

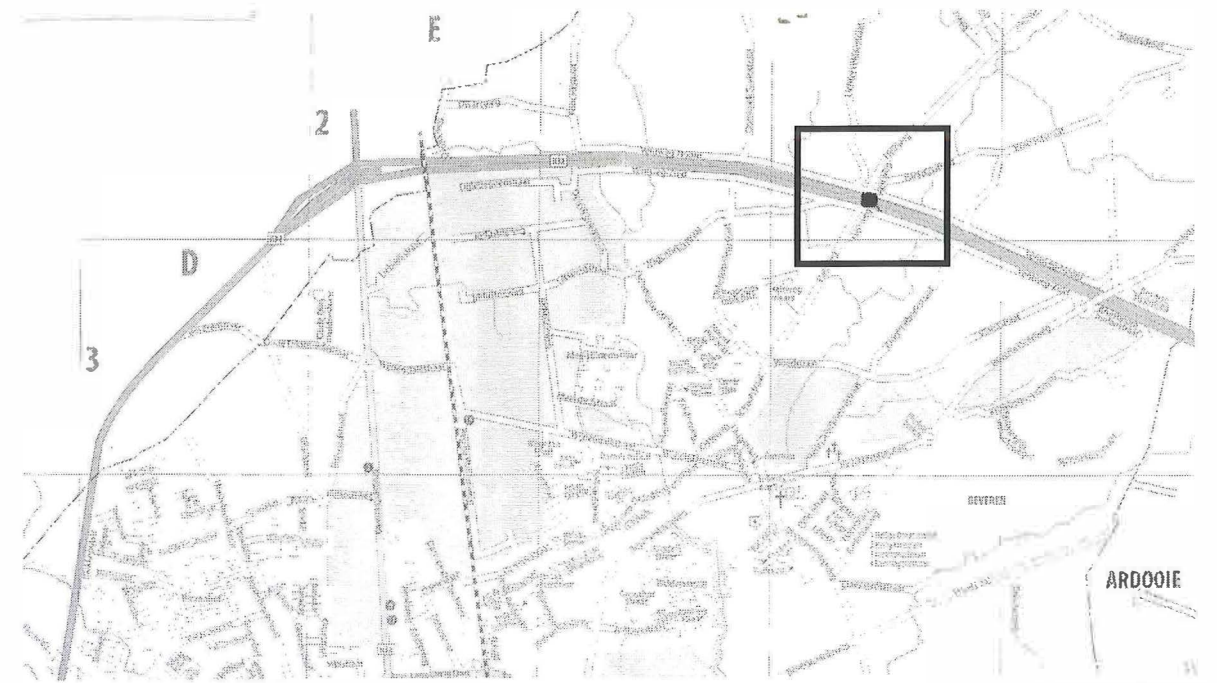


Fig. 1: situering van de waterput op het kruispunt van de Lichterveldestraat, de Wagenbrugstraat en Heirweg te Roeselare-Beveren.

¹⁴C datering op het hout van de waterput

De Raad van bestuur van de V.O.B.o.W. besliste om voor de ¹⁴C datering van de houten constructie van de waterput het Koninklijk Instituut van het Kunstpatrimonium (KIK) aan te spreken. Op 10 oktober 2005 contacteerden we de Heer Marc Van Strydonck voor de bemonstering van twee elementen uit de waterput:

1. een afgezaagd deel van een aangepunte eikenhouten hoekpaal
2. een fragment van de ton in rode beuk.

¹⁴C is een natuurwetenschappelijke dateringsmethode. Ze berust op de aanwezigheid van de radioactieve koolstofisotoop ¹⁴C in elk levend organisme. Na het afsterven van dit organisme wordt geen nieuwe koolstof meer opgenomen. De aanwezige hoeveelheid wordt langzaam afgebroken en verminderd. Door het ¹⁴C gehalte te meten in koolstofhoudende archeologische voorwerpen is min of meer absolute datering mogelijk. De methode wordt geijkt aan de hand van de resultaten

van de dendrochronologie. Geijkte dateringen worden vermeld als "gecalibreerde ¹⁴C dateringen".

Op 14 april 2006 ontvingen we het rapport van de ¹⁴C datering. Marc Van Strydonck: "De eiken constructie is iets ouder dan de beuken. Een datering voor de eiken constructie in de Karolingische periode en een datering in de 11^{de} eeuw voor de beuken is mogelijk, maar een datering in de 10^{de} eeuw voor deze laatste maakt meer kans." Het radiocarbon dateringrapport is hier ook gecalculeerd.

Vermoedelijk is eerst de Karolingische waterput (9^{de}-10^{de} eeuw) opgebouwd in de werkput en kort daarna werd de ton in rode beuk onderaan in de eikenhouten constructie aangebracht.



Fig. 2: Karolingisch scherfje met vage indruk van rolstempelversiering

Deze ^{14}C datering is trouwens bevestigd door de vondst van een Karolingisch potscherfje met rolstempelversiering uit dezelfde periode, aangetroffen in een laag humus, onderaan in de waterput.

Afvalkuilen

Inderhaast konden we tussen een aantal regenvlagen door, drie kuilen in het profiel effen schaven om ze te kunnen fotograferen. De vulling ervan lieten we aanvankelijk onaangeroerd op vraag van ingenieur –werfleider Sanders. Er dreigde inderdaad gevaar van instorting op het profiel van de rijksweg in aanbouw. Doch moeder natuur stak ons hier een handje toe: door de hevige stortvlagen in de eerste helft van juli 2005 werd het grootste deel van de vulling van de kuilen naar beneden gespoeld.



De potscherven lagen er voor een deel te rapen. Maar van het intekenen van de drie kuilen was er uiteraard geen sprake meer. Op 13 augustus 2005 konden we nog een deel potscherven recupereren uit de middeleeuwse kuilen, nog gedeeltelijk *in situ*.

Het grijs aardewerk reducerend gebakken

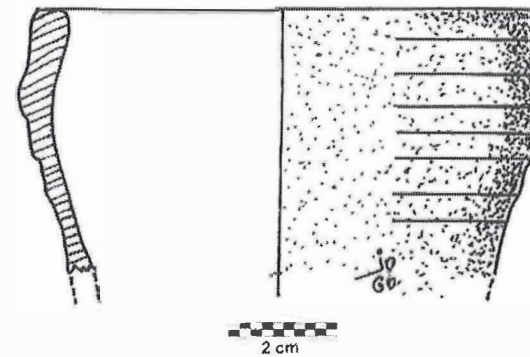


Fig.3: Bovenkant van een kruik met draairibbels, reducerend gebakken, draaischijfaardewerk uit afvalkuilen. Diameter bovenrand 9,5cm, datering 13^{de}-14^{de} eeuw.

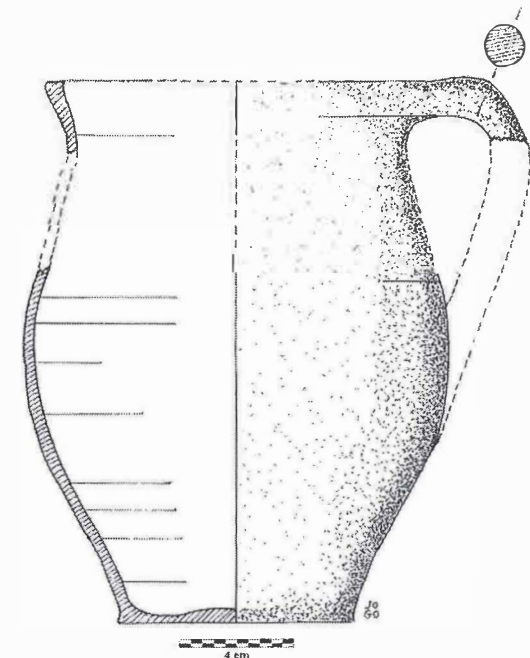


Fig. 4: kan of kruik in reducerend gebakken, draaischijfaardewerk uit afvalkuilen. Hoogte 19,5 cm, Diameter bovenrand 13cm Diameter basis 8,5cm, datering 13^{de}-14^{de} eeuw.

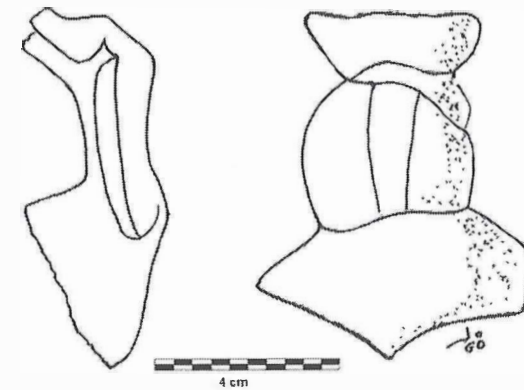


Fig.5: bandoor met inknijpingen of versierd met vingerindrukken, grijs aardewerk, midden tot 2^{de} helft van de 14^{de} eeuw.

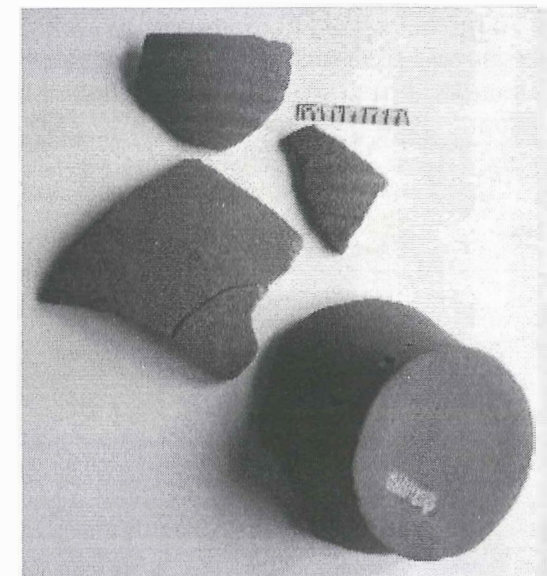


Foto1: bovenkant van kruik met draairibbels en bodem van kan of kruik, aansluitend bij figuren 3 en 4.

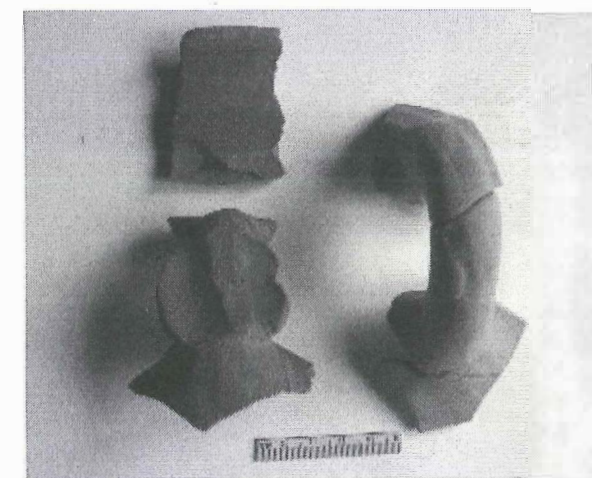


Foto2: aansluitend bij figuren 5 en 6 links: bandoor met inknijpingen, grijs aardewerk, midden tot 2^{de} helft van de 14^{de} eeuw rechts: worstoor van kan of kruik in reducerende bakking

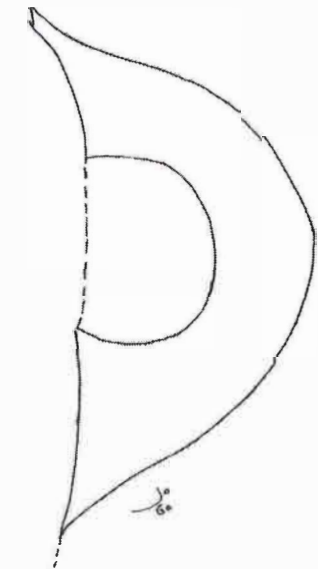


Fig 6: worstoor van kan of kruik in reducerende bakking 13^{de}-14^{de} eeuw.

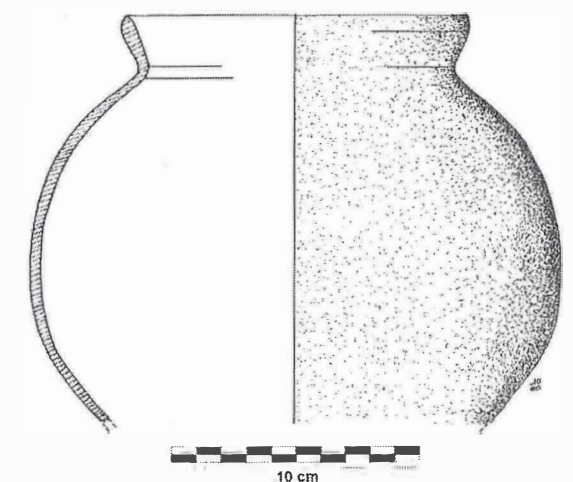


Fig. 7: kogelpot 1, reducerend gebakken, rooksporen, draaischijfaardewerk uit afvalkuilen zeer dunne wand, Diameter bovenrand 14 cm, datering 11^{de}-12^{de} eeuw.



Foto 3: aansluitend bij fig. 7, kogelpot 1
Kogelpotten kenden verschillende functies en werden gebruikt als kookpot en voorraadpot. De kleinste exemplaren werden aangewend als drinkbeker, wat in het geval van Beveren waarschijnlijk niet het geval was. Van beide kogelpotten is de bodem niet teruggevonden, vermoedelijk is die gesprongen na het koken en nadien dan weggeworpen.

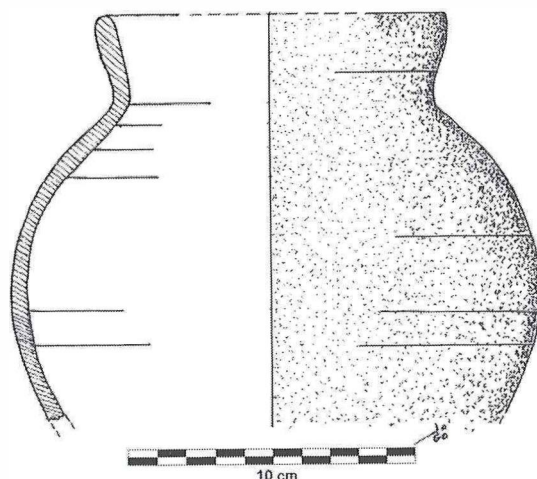


Fig 8: kogelpot 2, eveneens reducerend gebakken, draaischijfaardewerk uit afvaalkuilen. Grijsbruin zacht oppervlak met mikka-deeltjes, rode kern., datering 11^{de} - 12^{de} eeuw.

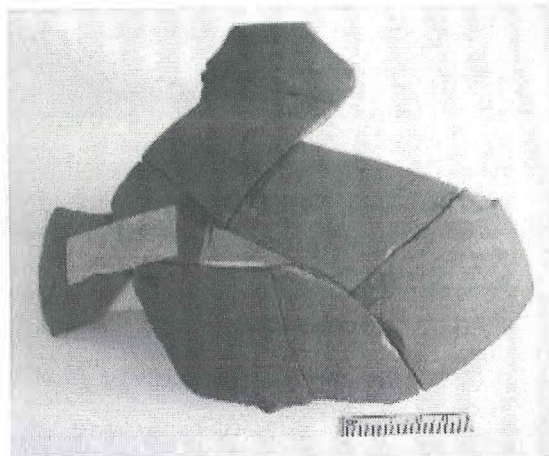


Foto 4: aansluitend bij fig.8, kogelpot 2.

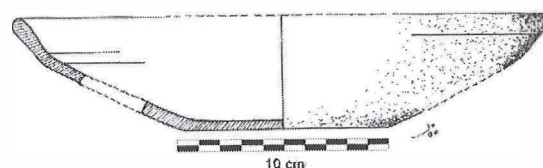
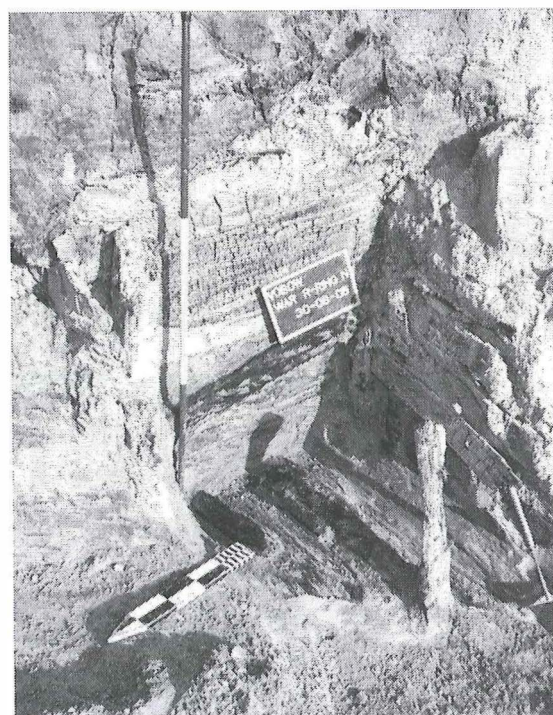
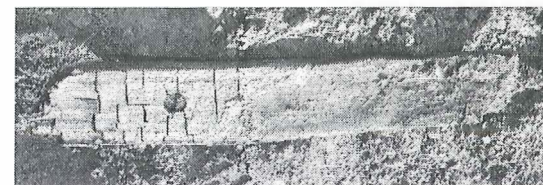


Fig 9: teil in reducerende bakking, draaischijfaardewerk, eenvoudig naar binnen geplooid rand, hard baksel, donker grijze kern, fijne kwartsvershraling, 13^{de} eeuw.



Karolingische waterput



Doorboord balkje uit de waterput

Vershraling

Onder magering van de klei of vershraling verstaat men de aanwezigheid van niet plastische deeltjes in het baksel. Deze deeltjes kunnen van nature in de klei aanwezig zijn (als bv. zand, of fragmenten van schelpen) of worden door de pottenbakker bewust aan de klei toegevoegd: bv zand, steentjes, kalk, stro, gedroogd gras, chamotte (voorgebakken kleideeltjes) enz. Te vette klei wordt vershraald o.m. om het voorwerp bij de opbouw meer stevigheid te geven.



Foto 5: macro-opname van een deel van een scherf Beveren Noord 2005

Het rood aardewerk, oxyderend gebakken

Dit rood oxyderend gebakken aardewerk nam vanaf de 14^{de} eeuw en zeker vanaf het begin van de 15^{de} eeuw gaandeweg de functie over van het grijs aardewerk dat reducerend was gebakken. Het rood aardewerk wordt dan ook in middeleeuwse en postmiddeleeuwse sites veelvuldig teruggevonden. In vergelijking met het grijs aardewerk is het rood aardewerk minder poreus en worden de voorwerpen bedekt met een laag glazuur, eerst

gedeeltelijk en later als het loodglazuur goedkoper wordt, in ruimere mate.



Foto 6: selectie rood aardewerk, boven: fragmenten van een teil, onder: van een kom.

Loodglazuur

Loodglazuur wordt samengesteld met water, leem en fijn loodpoeder. Dit glazuur is transparant en accentueert de kleur van de scherf. Toen het lood aanvankelijk nog erg duur was werd het glazuur eerder spaarzaam aangebracht. Glazuur op de buik, schouder of bodem van de pot maakt het reinigen ervan eenvoudiger. Toen de productie van glazuur goedkoper werd, werden de potten er volledig mee bedekt zodat de porositeit verminderde. Een pot die ondergedompeld werd in loodglazuur werd daarna bij het drogen ondersteboven geplaatst om af te druipen. Zo vonden we op de bovenkant van de oren in rood aardewerk nog vlekken van druppels loodglazuur.

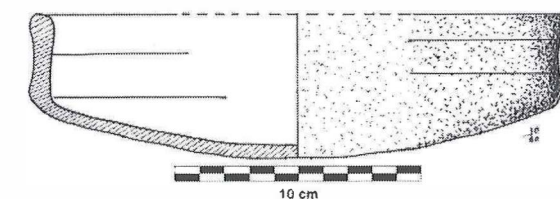


Fig. 10: kom in oxyderende bakking, donker gele glazuurlaag alleen onderaan langs de binnenkant



Foto 7: fragmenten van kom in oxyderende bakking, aansluitend bij fig. 10.

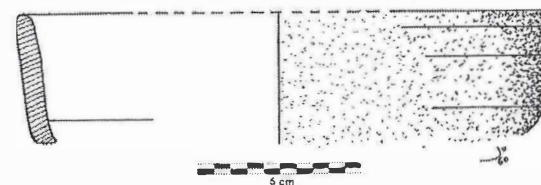


Fig. 11: rand van een kom, grijze kern en nadien oxyderend gebakken, loodglazuur enkel langs de binnenkant.

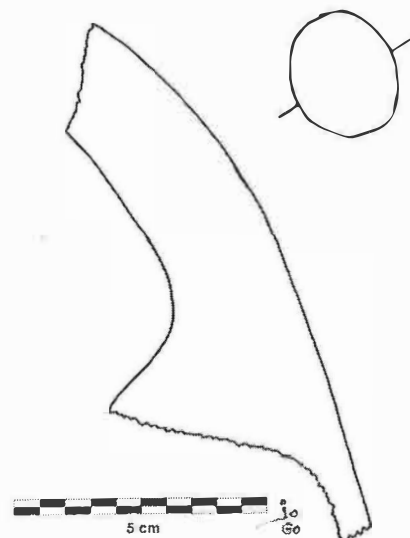


Fig. 12: worstoor 1, grijze kern.

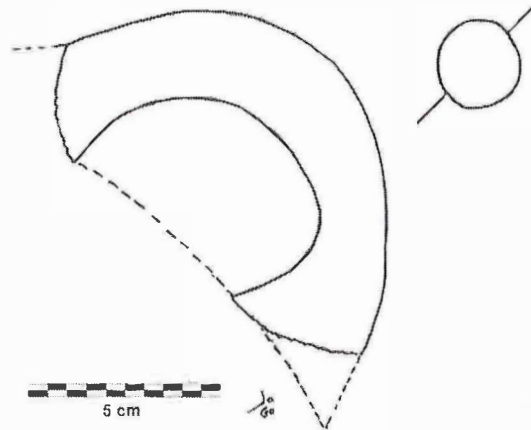


Fig. 13: worstoor 2, fragment van een kruik, oppervlak rood met kleine glazuurvlekken beroekt en vertoont kleine vlekken van loodglazuur, boven: aanzet van de randscherf van de kruik.

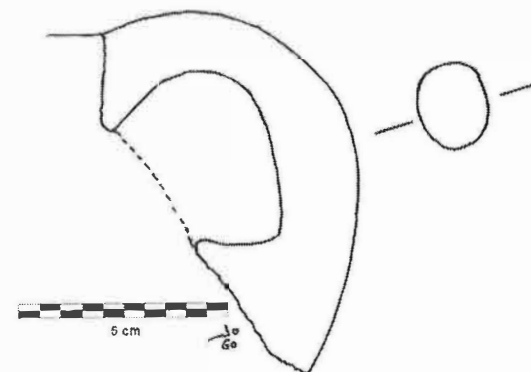


Fig. 14: worstoor 3, kleinste van de drie worstoren in oxyderende bakking, (van een grape of kookpot?). Beroekt en kleine vlekken van loodglazuur.

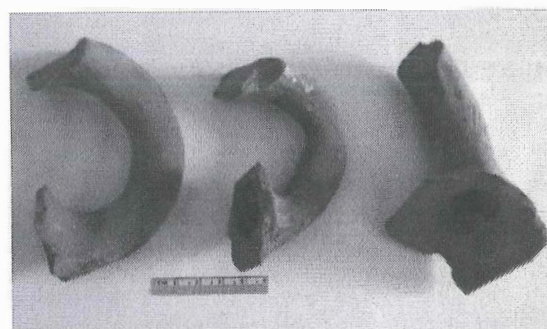


Foto 8: drie worstoren in oxyderende bakking, aansluitend bij figuren 12, 13 en 14.

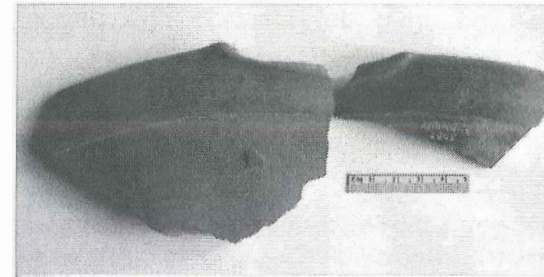


Foto 9: randscherven van teil met gietsneb, aansluitend bij fig. 15

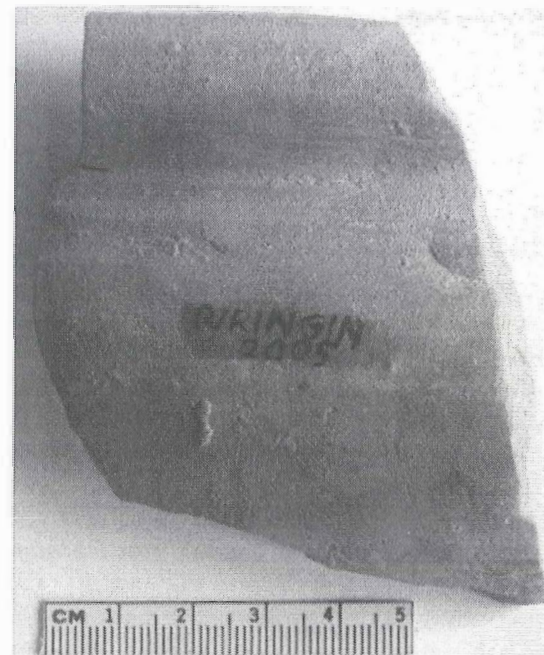


Foto 10: rand en wand van de buitenkant van de kom.

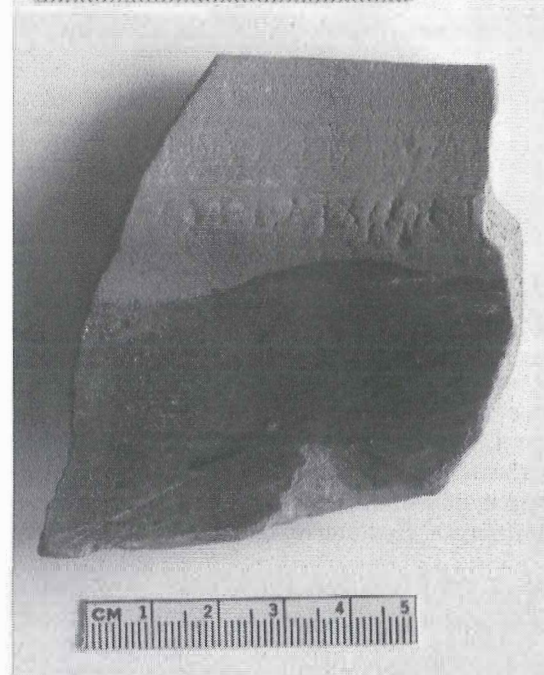


Foto 11: rand en wand van de binnenkant van de kom. Foto's 10 en 11 sluiten aan bij fig. 16.

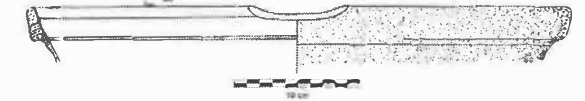


Fig. 15: teil met gietsneb, 15^{de} eeuw
Teilen zijn lage open vormen met variërende afmetingen. Deze aardn voorwerpen namen een belangrijke plaats in bij de bereiding van voedsel als opdienschaal en eetgerei. Teilen hebben doorgaans een gietsneb en werden onder meer gebruikt om melk af te romen of voor de bereiding van kaas.

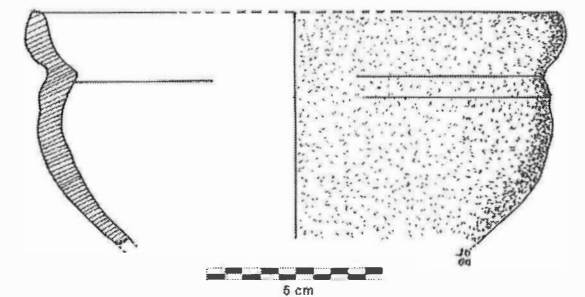


Fig. 16: kom met grijze kern en oxyderende bakking, loodglazuur enkel langs de binnenkant. Datering: 15^{de} tot begin 16^{de} eeuw.

Curiosa uit de middeleeuwse kuilen van Beveren noord



Foto 12: middeleeuws hoefijzer

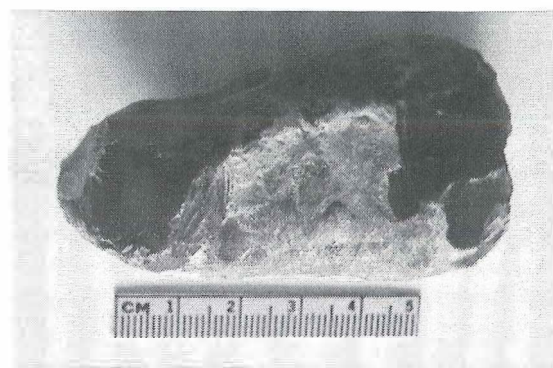


Foto 13: vuurslag van een geweer (geen voorwerp uit de prehistorie)

Besluit

Het aardewerk uit de drie kuilen bestaat uit keuken- en tafelwaar, gangbaar vanaf de 12^{de} tot de 15^{de} eeuw.

Deze voorwerpen zijn gebakken ofwel in reducerende ofwel in oxyderende ovenatmosfeer: grijs of rood aardewerk dus. Maar er zitten hier ook combinaties in van beide baktechnieken: een pottenbakker kan de oven bij het begin reducerend stoken en daarna in de oven meer zuurstof toelaten. Zo krijg je aardewerk met een grijze kern en aan de buitenkant rood, al dan niet bedekt met loodglazuur.

Op deze site zijn verschillende aardewerkvormen aangetroffen: kogelpotten, kruiken, kommen, een teil, een grape of kookpot. (Hiervan werd

trouwens nog een van de drie pootjes gevonden).

Opvallend is wel dat er in deze collectie uit de drie kuilen, geen hoog versierd aardewerk (13^{de} eeuw), geen beslibd aardewerk (ringeloorteknik 16^{de} – 17^{de} eeuw), geen majolica (16^{de}-17^{de} eeuw) en geen steengoed in voor kwam. In de 15^{de} eeuw werd steengoed op grote schaal naar onze streken ingevoerd. Ook fragmenten van pijpen, gangbaar vanaf de 17^{de} eeuw, waren hier omzeggens niet te bespeuren. Op basis van deze vaststelling kunnen we de algemene datering van dit aardewerk dan vóór de 15^{de} eeuw plaatsen.

Vergeleken met het aardewerk op de boerderij in de Prins Albertstraat (opgraving in 2006-2007) is deze middeleeuwse keramiek van Beveren noord minder gevarieerd en minder luxueus, maar op zijn geheel wel ouder. We mogen aannemen dat in Beveren-Roeselare in een open landschap van akkers en weiden en in de nabijheid van het latere "Goed ter Walle", *Het Paradijs* en de herberg *De Croone* een waterput is gevonden uit de Karolingische periode (9^{de} – 10^{de} eeuw) en drie afvalkuilen met keukengerei vanaf de 13^{de} tot 15 eeuw.

Bibliografie

- Alfa, Studentenkring 2001: *Eeuwige Dorst. Drink – en schenkgerei van 1000 tot 1700*, Leuven.
- Beeckman, D. en G. Lambrecht 2007: *De Cop doorgespoeld. Een 16^{de} eeuwse beerputvulling anders bekeken* (Archeologisch nieuws uit het oud land van Dendermonde), Dendermonde.
- De Meulemeester, J. 1999: Archeologie van de middeleeuwen, in J. Art e.a. (red.) *Hoe schrijf ik de geschiedenis van mijn dorp? Deel 4 archeologie*, Gent, 349-450.
- De Groote, K., J. Moens en A. Eryvynck 2004: *Vlekken & Kruimels. Een archeologische en culinaire verkenning van een Vlaamse stad*, Aalst.
- De Groote, K. 2008: *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen, Deel 1: Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middelmeeuwen (10^{de}-16^{de} eeuw) Deel 2: bijlagen*, Brussel.
- De Witte, H. e.a. (red.) 1990: *Brugge onderzocht. Tien jaar stadsarcheologisch onderzoek 1977 – 1987*, Brugge.
- De Witte, H. e.a. (red.) 1991: *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Brugge.

- Goderis, J. 2006: Noodopgraving van een Karolingische waterput en drie afvalkuilen bij de aanleg van de nieuwe ring ten noorden van Roeselare, *West-Vlaamse Archeokrant* 50, 65-70.
- Goderis, J. 2010: Grijs aardewerk uit de tijd van ridder Jan. Derde vondstmelding van Jos Maertens uit Dadizele, *West-Vlaamse Archeokrant* 65, 6-23.
- Hillewaert, B. e.a. 2007: *Het Prinsenhof in Brugge*, Brugge.
- Hoornaert, G., G. Verbeke en L. Denewet 2011: *Een historische kijk op Beveren-Roeselare tot 1796*, Roeselare.
- Janssens, H. L. 1983: *Van bos tot stad. Opgravingen in 's Hertogenbosch*. 's Hertogenbosch
- Kightly, Ch., M. Pieters, G. Gevaert en J. Goigne 2003: *Walraversijde 1465. Van archeologische opgraving tot daadwerkelijke reconstructie*, Beernem.
- Oost, T. e.a. 1982: *Van nederzetting tot metropool. Archeologisch – historisch onderzoek in de Antwerpse binnenstad*, Antwerpen.
- PAM Velzeke, Ename en Oudenaarde 2004: *Gespekt & gedekt. Smaakvolle tijden in Velzeke, Ename en Oudenaarde*.
- Provoost A. en J. Vaes 1980: *Leuven graaft naar zijn verleden*, Leuven.
- Veeckman, J. (red.) 1992: *Blik in de bodem* (Recent stadsarcheologisch onderzoek in Antwerpen), Antwerpen.
- Veeckman, J. (red.) 1996: *Berichten en Rapporten over het Antwerps Bodemonderzoek en Monumentenzorg 1*, Antwerpen.
- Verhaeghe, F. 1997: Middeleeuwse keramiek in Vlaanderen. Productie en consumptie, in F. Bonneure en J.-L. Meulemeester (red.) *Uit aarde en vuur. Keramiek in Vlaanderen* (tijdschrift Vlaanderen 46/3), Tielt, 13-29.

FOSSIELE VORSTWIGGEN UIT DE LAATSTE IJSTIJD TE BEVEREN-ROESELARE

Christ Naert

In 2005 en 2006 waren er belangrijke wegenwerken in Beveren-Roeselare in de onmiddellijke omgeving van het vroegere kruispunt Lichterveldestraat, Wagenbrugstraat en Heirweg. Voor de aanleg van een tunnel in de Heirweg onder de Ring R32 werd een diepe werkput gegraven.

Uit de boorverslagen naar aanleiding van het geologisch onderzoek voor het graven van de tunnel onder de R32 (www.gisvlaanderen.be, databank ondergrond Vlaanderen) blijkt dat het Quartair hier uitzonderlijk dik is. Volgens de boorresultaten beginnen de oudere mariene sedimenten van het Eoceen (Lid van Kortemark, Formatie van Tielt) maar op een diepte van 10 tot 12 meter. Een dergelijk dik pakket sedimenten uit het Pleistoceen en Holoceen verwacht je enkel in beek- en riviervalleien, maar de tunnel werd niet gegraven in een vallei. Meestal is de quartaire mantel buiten de valleien in onze streken slechts 1 à 2 meter dik. Vandaar dat de werkput door mijn zoon Pieter en ikzelf in de gaten werd gehouden en met succes! We ontdekten er de resten van een Karolingische waterput en enkele 12^{de} en 13^{de} eeuwse afvalkuilen met heel wat gebroken aardewerk. Tussen mei en eind augustus 2005 greep door V.O.B.o.W. en WAR een archeologisch onderzoek plaats met advies en vergunning van Monumentenzorg.

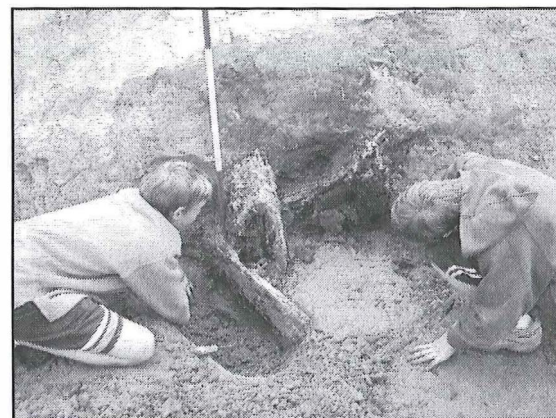


Fig. 1: De ontdekking van een Karolingische waterput in 2005. (foto: Ch. Naert)

De bodem en de ondergrond waarin de kuilen en de waterput werden gevonden toonden op talrijke plaatsen een ondiepe verstoring door menselijke activiteiten. Naast de Karolingische waterput en de middeleeuwse afvalkuilen ontdekten we dieper in de wand van de ontsluiting ook sporen uit een veel verder verleden nl. fossiele vorstwiggen uit de laatste pleistocene ijstijd. De niet door de mens verstoorte quartaire bedekking waarin deze geologische structuren voorkwamen, bestond uit een afwisseling van bovenaan meer zandige, zandlemige en meer naar onder toe humeuze leemlagen.

Om het voorkomen van deze losse sedimenten (zand en leem) te begrijpen, moeten we de klok terugdraaien tot de laatste pleistocene ijstijd: het Würm-glaciaal of ook wel Weichsel-glaciaal genoemd. Deze lange en koude periode begon 115.000 jaar geleden en eindigde 10.000 jaar geleden. De gemiddelde temperatuur lag toen overal ter wereld enkele graden lager dan nu. Op enkele continenten zoals in Noord-Amerika en Scandinavië ontwikkelden er zich grote ijskappen waardoor de zeespiegel wereldwijd een 100 meter lager lag t.o.v. het huidige niveau. Van de Noordzee was er geen sprake. Het gebied tussen de Britse eilanden en het Europese continent was toen een uitgestrekte landmassa die grotendeels een licht heuvelachtig reliëf droeg. Het periglaciaal landschap was er doorsneden door de valleien van de benedenlopen van rivieren zoals Schelde, Thames, Rijn en Somme, rivieren die nu in de Noordzee uitmonden, maar die tijdens het Weichsel-glaciaal door de lage zeespiegelstand veel langer waren. Deze rivieren stroomden samen in een grote

hoofdrivier die tussen het huidige Dover en Calais afwaterde in westelijke richting. Haar monding in de toenmalige Atlantische Oceaan moet je situeren tussen Zuid-Ierland en Noord-Spanje. Archeologen en geologen gebruiken voor deze vroegere landmassa de naam "Doggerland". Doggerland verdrong 8.000 jaar geleden door de stijging van de zeespiegel en veranderde zo in de zuidelijke Noordzee. Voor de intussen verdrongen superrivier gebruiken wetenschappers de naam "de Shotton".

Tijdens de Weichsel-ijstijd was Vlaanderen een koude, boomloze vlakte zoals we het landschap nu kennen in bepaalde delen van Noord-Europa. Gure, ijzige noordenwinden bliezen over de met mossen en grassen schraal begroeide bodem. Wegens de lage temperaturen was er geen boomgroei mogelijk, een dergelijke vegetatie noemen we een toendra.

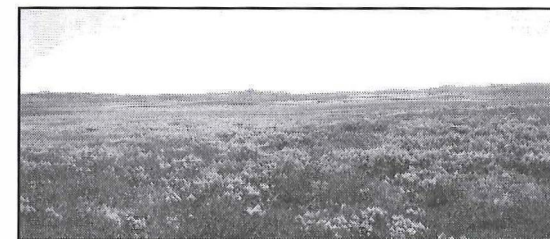


Fig. 2: Zo moet Vlaanderen er ongeveer eruit gezien hebben tijdens één van de korte zomers van de laatste ijstijd: een moerassige vlakte met een toendravegetatie (Hardangervidda, Noorwegen). (foto: Ch. Naert)

Het klimaat was tijdens het Weichsel-glaciaal niet uniform, maar varieerde van koud tot zeer koud. Tijdens de zeer koude periodes verdween zelfs de vegetatie en veranderde Vlaanderen in een poolwoestijn. Daardoor had de wind vrij spel op de bodem en konden losse bodemdeeltjes gemakkelijk getransporteerd worden. Zwaardere sedimenten zoals zand konden zich onder invloed van de wind al springend verplaatsen. De lichtere sedimenten zoals leem werden opgenomen hoger in de lucht en konden zo grote afstanden afleggen tot ze ergens neerduwden. Denk daarbij bijvoorbeeld aan Saharastof dat onder invloed van een zuidenwind een lange

afstand kan afleggen van Noord-Afrika tot in ons land.

Keren we nu terug naar de ontsluiting bij de werkput te Beveren-Roeselare. Het bovenste zandpakket is zeer homogeen en bestaat uit dekzand. Tijdens het Weichsel-glaciaal bliezen geweldige sneeuwstormen zand- en leemdeeltjes vanuit het droge Noordzeebekken over Vlaanderen. De zwaardere zandkorrels werden laag over het aardoppervlak al springend getransporteerd en vormden een soms tot drie meter dik dekzandtapijt over de lagere vlaktes van Noord-Vlaanderen. Het onderste humeuze leempakket van de ontsluiting vertoont op sommige plaatsen een zeer fijne gelaagdheid met bleke en donkere laagjes van slechts enkele millimeter dikte. Vermoedelijk gaat het hier om loess, dit is leem dat net voor de afzetting van het dekzand ook door de dominante noordenwinden werd aangebracht. Vooral in de leemlaag van de noordwestelijke wand van de werkput zaten een aantal duidelijke fossiele vorstwiggen. De opvulling van de vorstwiggen bestond telkens uit zand, afkomstig van de bovenliggende dekzandlaag. De vorstwiggen waren bovenaan enkele decimeter dik. De totale diepte van de wig was telkens tussen 1 en 2 meter.

Om de vorming van deze fossiele vorstwiggen te begrijpen moeten we opnieuw terugkeren naar de laatste ijstijd. Door de lage temperaturen was de Vlaamse bodem een groot deel van het jaar tot enkele meter diepte bevroren. Enkel tijdens de korte zomers kon de bovenlaag ontdooien (de opdooilaa) en veranderen in een modderlaag. Een dergelijke bevroren bodem noemt men een permafrost. Als nu de grond in een korte tijd zeer sterk afkoelde, dan kon ze plots scheuren, dit is een vorstscheur. De scheuren vormden als het ware zwakke plekken in de grond en konden in een volgend koud seizoen opnieuw openscheuren. Een vorstscheur kon zich nu ontwikkelen tot een ijswig. In de korte zomer van de ijstijd smolt de bovenste laag van de permafrostbodem en het smeltwater uit deze opdooilaa

concentreerde zich in de vorstscneur. Daar ging het onmiddellijk bevroren tot ijs, dit is een ijswig. Als water beviest tot ijs gaat het volume ook toenemen, dus de ijswig werd dieper en breder dan de oorspronkelijke vorstscneur. Het proces bleef zich op deze plaats jaarlijks herhalen: de ijswig scheurde door bevroering en tijdens de zomer liep smeltwater uit de opdooilaag in de wig en bevroor waarbij de ijsdikte bleef toenemen.

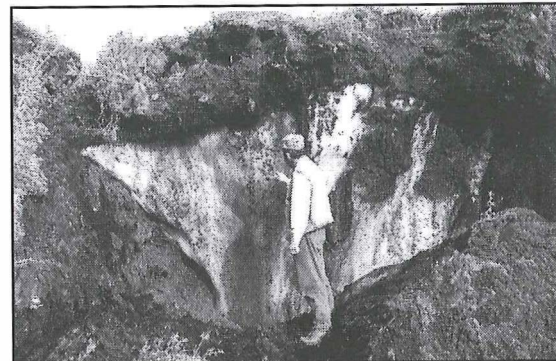


Fig. 3: Een actieve ijswig in een permafrostbodem in Noord-Siberië. Net boven de ijsmassa bevindt zich de opdooilaag. Uit een vorstscneur ontwikkelt zich een ijsens die elk jaar breder en dieper wordt. Dergelijke fenomenen kwamen ook bij ons in Vlaanderen voor tijdens het Weichsel-glaciaal.

Na het afsmelten van de ijswig als gevolg van een opwarming van het klimaat op het einde van het Weichsel-glaciaal, kwam het bovenliggend sediment (hier dekzand) in de wig terecht. Ook kon bovenliggend materiaal in de wig waaien. De vorm die nu in de bodem overblijft na het ontdooien van de permafrost op het einde van de laatste ijstijd noemt men een fossiele vorstwig.

Bibliografie

- Berendsen, H. J. A. 1997: *De vorming van het land. Inleiding tot de geologie en de geomorfologie*, Assen.
 Kroll, E. 1998: *Klimaat in beeld*, Hilversum
 Naert, Ch. 2009: *Geografie van de Leiestreek* (Syllabus Regiogids Leiestreek), SyntraWest.
 Pannekoek, A. J. 1982: *Algemene geologie*, Groningen
 Zonneveld, J. I. S. 1981: *Vormen in het landschap* (Hoofdpijnen van de geomorfologie), Utrecht.

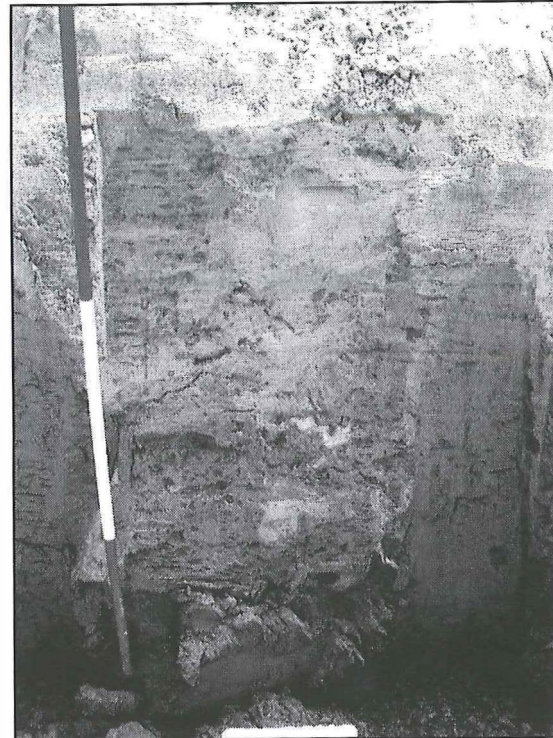


Fig. 4: Fossiele vorstwig in de noordwestelijke wand van de ontsluiting. De scherpe V-vorm in het midden van de foto is de vorstwig met een opvulling van geel zand. Deze geologische structuur ontwikkelde zich tijdens de laatste ijstijd in een leembodem. (foto: Ch. Naert)



Fig. 5: Detailfoto van de rand van de fossiele vorstwig. Op de linkerhelft van de foto zie je het oorspronkelijk leemsediment waarin de vorstwig zich ontwikkelde, op de rechterhelft zie je de opvulling met dekzand. (foto: Ch. Naert)

ARCHEO-ECOLOGISCH ONDERZOEK VAN EEN KAROLINGISCHE WATERPUT GEVONDEN BIJ DE AANLEG VAN DE NIEUWE RING TEN NOORDEN VAN ROESELARE

Hendrik Demiddele

De archeologie is als onderzoekdiscipline in vele opzichten nog in volle ontwikkeling. Naast de traditionele cultuurhistorische interesse punten komt steeds meer de relatie tussen de mens en zijn omgeving in de belangstelling. De evolutie van deze interactie wordt bestudeerd aan de hand van een steeds groeiende waaier van organische resten ingezameld tijdens opgravingen. Dat de recent steeds meer bestudeerde loopkevers, mijten en kiezelwieren daarbij waardevolle vondstcategorieën zijn wordt aangegeven door theoretische argumenten en voorbeelden uit de praktijk. Het onderzoek beperkt zich niet alleen meer tot pollen en zaden en beenderresten.

Het onderzoeksgebied archeobotanie omvat het onderzoek van botanisch materiaal uit, of in relatie tot archeologische opgravingen. Daarbij zijn verschillende vondstgroepen te onderscheiden: botanische micro- en macroresten (zaden, vruchten e.d.), pollen en hout/houtskool, diatomeeën, fytolieten, thecamoeben, wormeiren of larven, schimmels enz.

Elk van deze groepen vereist een eigen onderzoeksmethodiek en draagt op eigen wijze bij aan het beantwoorden van archeologische vraagstellingen. Ook de geschiedenis van het onderzoek van deze verschillende groepen is divers; het zelfde geldt voor de huidige stand van kennis. Sinds enkele decennia is er sprake van een toenemende integratie tussen archeoecologisch en archeologisch onderzoek. Daarbij trad er een verschuiving op van biologische naar meer economische en cultureel getinte vraagstellingen. Botanisch onderzoek leverde vanouds al een belangrijke bijdrage om de reconstructie van het voormalige landschap; ook bij dit thema wordt echter steeds meer aandacht besteed aan de wisselwerking tussen menselijke bewoning en het landschap.

Onderzoek van kiezelwieren

Om archeologisch onderzoek te doen werden de stalen eveneens onderzocht op

de aanwezigheid van kiezelwieren. Deze plantjes, gekend onder de wetenschappelijke naam van diatomeeën, vormen een soortenrijke groep die voorkomt op vrijwel alle plekken waar water of toch een beduidende luchtvochtigheid aanwezig is. Ze bezitten een skelet van silicaat of kiezel dat goed kan bewaren in de bodem en in vele afzettingen komen ze in grote densiteiten voor. De grote vondstaantallen, de goede bewaringskansen en de soortenrijkdom maken dat kiezelwieren als groep van organismen uitermate geschikt zijn als milieu-indicatoren voor waterrijke plekken. Aan de hand van de kennis van de ecologie van de soorten (meer bepaald hun favoriete leefomgeving, zouttolerantie, zuurstofbehoefte enz.) kan men, vertrekkend van het soortenlijstje uit een archeologisch staal, een idee krijgen over de omgeving waar in de bemonsterde laag is afgezet.

Wanneer ecologische reconstructies worden opgesteld aan de hand van kiezelwieren is het steeds belangrijk een onderscheid door te voeren tussen de autochtone en allochtone soorten in het onderzochte staal. De eerste groep omvat de diatomeeën die ter plaatse, op de bemonsterde plek, leefden, terwijl de tweede groep de soorten omvat die van elders zijn aangevoerd. De autochtone soorten geven informatie over de plaatselijke omstandigheden, maar de allochtone soorten kunnen aanwijzen in

welke mate materiaal werd aangevoerd, bvb door inspoeling of overstroming. Het verschil tussen allochtone en autochtone vondsten kan onder andere worden gemaakt aan de hand van de fragmentatie van de kiezelskeletjes, waar bij aangevoerd materiaal in regel veel meer beschadigd is.

Resultaten en bespreking

Diatomeeën

De 24 taxa die in de twee monsters werden aangetroffen worden weergegeven in Tabel 1. De meest voorkomende soorten zijn *Achnanthes lanceolata*, *Epithemia adnata*, *Hantzschia amphioxys* en de *Pinnularia* soorten.

Ecologische kenmerken van de soorten met een abundantie groter dan 2%:

- *Achnanthes lanceolata*: euryhaline-limnobiënt, eurytrafent, oligo-mesosaprobiont, perifytisch, litoraal, alkalifiel
- *Amphora ovalis*: zwakke euryhaline-limnobiënt, eutrafent, oligo-mesosaprobiont, benthisch, litoraal, alkalifiel
- *Cocconeis placentula* Ehr.: euryhaline-limnobiënt, eutrafent, mesosaprobiont, alkalifiel, benthisch, perifytisch
- *Epithemia sorex*: zwakke euryhaline-limnobiënt, eutrafent, mesosaprobiont, alkalifiel, litoraal, benthisch, perifytisch
- *Hantzschia amphioxys*: zwakke euryhaline-limnobiënt, eutrafent, mesosaprobiont, litoraal, benthisch, aërofiel
- *Pinnularia borealis*: limnobiënt, oligotrafent, oligosaprobiont, aërofiytisch, litoraal
- *Pinnularia gibba*: limnobiënt, oligotrafent, oligosaprobiont, litoraal
- *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl.: limnobiënt, oligotrafent, oligosaprobiont, litoraal

Wat levensvormen betreft behoort 81,59% in staal nr.1 en 86,62% in staal nr.2 tot de epontische-benthische soorten.

Epontische soorten verschaffen informatie over de aanwezigheid van vaste substraten. Met epontisch (s.l.) wordt bedoeld de op biologische (planten: epifyton; dieren: epizoön) als niet biologische substraten (stenen: epilithon) vastzittende soorten. Onder benthos worden de niet verankerde, maar toch op een substraat levende soorten verstaan. Voor bepaalde berekeningen werd er onderscheid gemaakt tussen autochtoon en allochtoon.

De saliniteit wijst hoofdzakelijk op een oligalien milieu, hiervoor werd gebruik gemaakt van de saliniteits classificatie volgens Van der Werff (1958). Oligalien betekent hier dat het Cl (in mg/L) gelegen is tussen <100-500 en een S (mg/L) van <180-900. Er werd één mariene soort in gevonden (staal nr.2) nl. *Aulacodiscus argus* (Ehr.) A. Schmidt (waarschijnlijk door menselijke oorzaak, vogels of zelfs door insecten).

In het trofiespectrum der benthische soorten overheerst de groep die voorkomt in een eutroof tot dystroof biotoop.

Volgens Chloňoký (1968 in Denys 1993, 3.31) is de trofiegraad veeleer bepaald door het gehalte van organische stikstofverbindingen, hij gaat uit van het vermogen om dergelijke stoffen, vooral aminozuren, te assimileren. Volgens Chloňoký kunnen stikstofautotrofe, facultatief stikstofheterotrofe en obligaat stikstofheterotrofe diatomeeën onderscheiden worden, waarbij de twee laatste typen in eutrofe omstandigheden leven. In de beide monsters hebben we te maken met een N(C) autotroof biotoop.

De vervuilingsgraad wordt gekenmerkt door twee abundante soorten, bijna de helft bestaat uit α - mesosaprobe soorten, of organisch vervuild milieu met een laag zuurstofgehalte. Een tweede groep (maar in mindere mate) bestaat uit een oligosaproob biotoop, wat dan weer wijst op een periode met zuurstof rijk - en zuiver water, gekenmerkt door relatief weinig soorten en een gering aantal individuen.

Voor het bepalen van de zuurtegraad werd

rekening gehouden met de indifferente groepen zoals vooropgesteld door Renberg en Hellberg (1982). Door

toepassing van meervoudige regressie werd volgende index bekomen:

$$B = \frac{\% \text{ indifferente} + 5 (\% \text{ acidofiele}) + 40 (\% \text{ acidobiont})}{\% \text{ indifferente} + 3,5 (\% \text{ alkalifiel}) + 108 (\% \text{ alkalibiont})}$$

volgende regressie werd toegepast pH = 6,4 - 0,85 log B (Denys *et al.* 1990; Flower 1986; ter Braak en van Dam 1989)

Voor staalname nr. 1 werd een pH berekend van 5,64, voor staalname nr. 2 werd een pH berekend van 5,95. Na een vergelijking van gepubliceerde transferfuncties op basis van deze groepen stellen ter Braak & van Dam (1989) als bruikbare optima voor:

- acidobiont: pH 3
- acidofiel: pH 5
- indifferent (circumneutraal): pH 7
- alkalifiel: pH 8

- alkalibiont: pH9

In dit geval kunnen we spreken van een acidobiont milieu, levend bij pH < 7 en optimaal rond pH 5,5 of lager.

De vochtigheidsgraad wordt gekenmerkt door 3 zones. Autochtoon gezien (nr.1) hebben we te maken met een uit voor de helft bestaand droog subaërisch biotoop en voor een kwart uit een meestal vochtig subaërial. Voor monster nr.2 zien we een ander biotoop met zowel een droge periode als een periode van periodiek water als een vochtig subaërial.

Tabel 1: soorten lijst van de taxa uit monster nr.1 en monster nr.2

L= levensvorm; H= saliniteit; R= zuurtegraad; T= trofie; N= organisch gebonden stikstof; S= saprobie; O= zuurstof; M= droogte tolerantie; C= current

Soort	L	H	R	T	N	S	O	M	C	Inslib- bing (1)	%	4m (2)	%
Achnanthes lanceolata (Breb.) Grun.	6	12	4	3	5	4	2	4	4	23	6,52	36	8,16
Amphora ovalis (Kütz) Kütz.	7	12	4	2	5	5	3	3	4	11	3,12	21	4,76
Aulacodiscus argus (Ehr.) A. Schmidt	3	2	1	1	1	1	1	2	1		0,00	1	0,23
Cocconeis placentula Ehr. + var. euglypta (Ehr.) Grun., var. lineata (Ehr.) V.H.	6	12	4	3	5	5	0	3	4	3	0,85	9	2,04
Cymbella cistula (Ehr.) Kirchner	6	12	4	3	5	6	2	3	4		0,00	3	0,68

Denticula tenuis Kütz.	6	13	4	0	5	0	0	3	4	3	0,85	0,00
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.	8	12	4	9	5	9	0	4	5	1	0,28	0,00
Epithemia adnata (Kütz.) Br, b.	6	12	3	3	5	6	0	3	4	23	6,52	0,00
Epithemia sorex Kütz.	6	11	3	2	5	6	2	3	4	9	2,55	2 0,45
Epithemia turgida (Ehr.) Kütz.	6	12	3	3	5	6	0	3	4	3	0,85	0,00
Eunotia pectinalis (Müll.) Rabenh. + var. minor (Kütz.) Rabenh.	6	13	8	5	5	8	2	4	4	1	0,28	8 1,81
Fragilaria pinnata Ehr.	7	12	5	2	5	6	2	4	4	4	1,13	0,00
Gyrosigma attenuatum (Kütz. Rabenh.	8	12	2	2	5	6	0	3	4	1	0,28	6 1,36
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	8	12	11	9	5	4	0	5	4	142	40,2	241 54,6
Navicula contenta Grun.	8	13	7	6	5	0	2	5	4	10	2,83	17 3,85
Navicula mutica f. intermedia Hust.	8	10	5	2	5	0	3	5	4	6	1,70	0,00
Navicula nivalis Ehr.	8	11	5	2	5	0	0	5	4		0,00	1 0,23
Nitzschia fonticola Grun.	8	12	4	2	0	6	3	3	4		0,00	5 1,13
Nitzschia frustulum (Kütz.) Grun.	7	9	4	2	2	6	4	4	4	3	0,85	0,00
Nitzschia tryblionella Hantzsch	8	10	4	2	5	4	3	3	4		0,00	2 0,45
Pinnularia borealis Ehr.	8	12	8	4	5	8	0	5	4	16	4,53	4 0,91
Pinnularia divergentissima (Grun.) Cl.	8	14	8	6	5	0	0	4	0	4	1,13	6 1,36
Pinnularia gibba Ehr.	8	13	7	9	5	4	4	3	4	19	5,38	12 2,72
Pinnularia microstauron (Ehr.) Cl.	8	13	7	6	5	8	3	4	4	71	20,1	67 15,1

Totaal

353

441

Chrysophyceae

Voor de determinatie van de Chrysophyte stomatocysten werd gebruik gemaakt van de "Atlas of Chrysophycean Cysts" door K.E. Duff, Barbara A. Zeeb en John P. Smol. In beide bodemonsters waren massaal stomatocysten aanwezig. Volgende stomatocysten werden waargenomen; Stoma 117, stoma 167, stoma 166, stoma 136 en stoma 164. Van deze volgt een korte ecologische beschrijving:

- Stoma 117, Zeeb *et al.* 1990: van deze soort is geen biologische affiniteit gekend. Deze werd geklasseerd als een indicator voor oligotrofie. Meestal wordt deze gevonden in licht acidisch tot circumneutrale productieve milieus.

- Stoma 167, Zeeb en Smol 1993: Geen biologische affiniteit gekend. Als lid van een collectieve categorie, was deze stomatocyst vrij algemeen in acidisch tot circumneutrale omgevingen.

- Stoma 166, Zeeb en Smol 1993: Deze stomatocyst wordt waarschijnlijk geproduceerd door *Mallomonas crassisquama* (Asmund) Fott (Gretz *et al.* 1979). *M. crassisquama* is een veel voorkomende soort die een brede tolerantie kent voor vele milieuveranderingen (pH, specifieke geleidbaarheid, trofie en temperatuur) hoewel die niet gevonden wordt in zeer acidische milieus (pH < 5,0).

-Stoma 136, Duff & Smol in Duff *et al.* 1992: Geen biologische affiniteit gekend. Deze soort wordt geassocieerd met ondiep water (Duff *et al.* 1992; Rull 1986;

Levensthal 1970) en wordt waarschijnlijk geproduceerd door een litorale (perifytische) soort. In Duff *et al.* (1992) was deze soort vrij algemeen in een relatief voedselrijke omgeving. Volgens Rull (1991), wordt deze soort geassocieerd met een verhoogde productiviteit.

- Stoma 164, Zeeb en Smol 1993: Geen biologische affiniteit. Deze cyste wordt geproduceerd door een soort die een brede pH tolerantie kent, echter met een voorkeur voor alkalisch water (Rybak 1986; Rybak *et al.* 1991; Duff 1994).

4. Pollenonderzoek

Lijst der aangetroffen plantensoorten. De aantallen zijn berekend per 20 liter sediment.

MEELVRUCHTEN:

<i>Avena sp.</i>	5	haver
Ceriale fragmenten	60	graan fragmenten
<i>Hordeum vulgare</i>	7	gerst
<i>Triticum aestivum (compactum)</i>	9	tarwe
<i>Secale cereale</i>	15	rogge

RUDERAALPLANTEN

<i>Atriplex patula/hastata</i>	19	uitstaande/ Spiesmelde
<i>Anthemis cotula</i>	4	stinkende kamille
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	240	herderstasje
<i>Cirsium arvense</i>	10	akkerdistel
<i>Conium maculatum</i>	90	gevlekte scheerling
<i>Hyoscyamus niger</i>	15	bilzekruid
<i>Polygonum ariculare</i>	275	varkensgras
<i>Ranunculus sardous</i>	7	behaarde Boterbloem
<i>Rumex crispus/abtusifolius</i>	260	krul/ridderzuring
<i>Urtica dioica</i>	900	grote brandnetel
<i>Urtica urens</i>	200	kleine brandnetel

ONKRUIDEN VAN WINTERGRAANAKKERS

<i>Agrostemma githago</i>	2	bolderik
<i>Polygonum convolvulus</i>	3	zwaluwtong
<i>Ranunculus arvensis</i>	2	akkerboterbloem
<i>Raphanus raphanistrum</i>	4	knopherik
<i>Rumex acetosella</i>	20	schapezuring
<i>Sinapis arvensis</i>	100	herik
<i>Spergula arvensis</i>	3	gewone spurrie
<i>Valerianella dentata</i>	4	veldsla
<i>Vicia hirsuta</i>	30	ringelwikke

ONKRUIDEN VAN ZOMERGRAANAKKERS / MOESTUINEN

<i>Anagallis arvensis</i>	15	guichelheil
---------------------------	----	-------------

<i>Chenopodium album</i>	130	melganzevoet
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	hanepoot
<i>Euphorbia helioscopia</i>	3	kroontjeskruid
<i>Fumaria officinalis</i>	7	gewone duivekervel
<i>Polygonum lapathifolium</i>	90	knopige duizend-knoop
<i>Solanum nigrum</i>	170	zwarte nachtschade
<i>Stellaria media</i>	56	vogelmuur

VRUCHTEN EN GEKWEekte PLANTEN

<i>Brassica rapa</i>	40	raapzaad
<i>Corylus avellana</i>	3	hazelnoot
<i>Malus cf. sylvestris</i>	10	appel
<i>Morus nigra</i>	1	zwarte moerbeï
<i>Prunus avium</i>	2	kers
<i>Prunus spinosa</i>	1	sleedoorn
<i>Rubus fruticosus</i>	50	braam
<i>Sambucus ebulus</i>	8	kruidvlier
<i>Sambucus nigra</i>	40	vlier

GRASLANDPLANTEN

<i>Potentilla erecta</i>	13	tormentil
<i>Prunella vulgaris</i>	4	gewone brunel
<i>Stellaria graminea</i>	2	grasmuur
<i>Poa annua</i>	3	straatgras
<i>Luzula cf. multiflora</i>	18	veelbloemige veld-bies
<i>Poacea sp.</i>	45	grassen

PLANTEN VAN NATTE / VOCHTIGE PLAATSEN

<i>Bidens tripartitus</i>	9	driedelig tandzaad
<i>Eleocharis palustris</i>	21	gewone waterbies
<i>Mentha arvensis/aquatica</i>	35	akker/watermunt
<i>Montia fontana</i>	7	bronkruid
<i>Polygonum hydropiper</i>	21	waterpeper
<i>Ranunculus sardous</i>	26	behaarde boter-bloem
<i>Scirpus lacustris</i>	21	mattenbies
<i>Stachys palustris</i>	9	moerasandoorn

PLANTEN VAN DIVERSE STANDPLAATSEN

<i>Carrex sp.</i>	51	zegge
<i>Chenopodium sp.</i>	4	ganzevoet
<i>Cyperaceae</i>	43	cypergrassenfamilie
<i>Rumex obtusifolius</i>	59	ridderzuring
<i>Vicia sp.</i>	21	wikke

OVERIGE

<i>Pteridium blaadjes</i>	9	adelaarsvaren
Mos	11	

Er bestaan verschillende manieren waarop zaden en vruchten in een waterput terecht kunnen komen. De inhoud van een dergelijke put is vaak heterogeen van

samenstelling, zeker wat het plantaardig materiaal betreft. Men kan twee herkomstcategorieën onderscheiden. Eerst zijn er de resten die op een min of

meer natuurlijke manier hun weg naar de put hebben gevonden, ten tweede de resten die door toedoen van een of andere menselijke activiteit in de put zijn beland.

De eerste groep geeft een beeld van de vegetatie in de onmiddellijke omgeving van de put, en ook van het landschap in de buurt. Bij de tweede groep behoort ook een deel van het vorige component. Dit materiaal zal samen met afval in de waterput terecht gekomen zijn. De tabel geeft een overzicht van de gevonden soorten. Voor de naamgeving werd de flora van Nederland gevolgd (Heukels en Van Oostroom 1977).

De ligging van een waterput, gewoonlijk onder de grondwatertafel, biedt meestal een perfecte bewaring van botanisch materiaal. De gebruiksplanten bepalen slechts een klein deel van de gevonden soorten.

Van de meelvruchten zijn haver, gerst, rogge en tarwe gevonden. Rogge en tarwe zijn de belangrijkste vertegenwoordigers van de granen. Beide soorten kan men bij de wintergranen rekenen. Daarbij vinden we dan soorten onkruiden typisch voor wintergraanakkers, zoals bv. de knophierik.

Het voorkomen van de onkruiden wijst op de lokale verbouwing van deze soorten. Haver en gerst komen minder voor, dit komt waarschijnlijk omdat ze van minder belang waren in het granen aanbod. Misschien werden deze soorten als dierlijk voer gebruikt. Tarwe en rogge maakten het belangrijkste deel uit van de graangewassen. Het aantal resten van zowel roggetarwe, haver en gerst is klein om conclusies te trekken.

Hazelnoot, braam en vlier zullen waarschijnlijk in de buurt in het wild verzameld zijn.

De ruderales planten ontstaan door menselijke invloed. Deze groep omvat planten die op mesthopen, stortplaatsen, langs wegen en paden en dergelijke groeien. Zo vinden we o.a. grote brandnetel, weegbree en varkensgras. Al die soorten groeien op plaatsen die betreden worden.

We vinden onder de planten van grasland

vegetaties en vochtige standplaatsen enkele gras-, klaver- en biessoorten. Waarschijnlijk groeiden ze elders en kwamen ze er met hooi en strooisel.

Aan de hand van de onkruiden blijkt dat de gronden in de onmiddellijke omgeving gebruikt werden voor het verbouwen van granen, dan wel voor het houden van vee. Het belangrijkste aandeel zijn de ruderales planten. Bepaalde soorten die kenmerkend zijn voor een natuurlijke vegetatie komen praktisch niet voor.

De typische planten voor een oevervegetatie vonden hun standplaats waarschijnlijk direct rondom de waterput. Bij de vruchten en gekweekte planten vinden we ook raapzaad (*Brassica rapa*) die gekweekt werd voor de oliehoudende zaden. Het is waarschijnlijk afkomstig uit het Middellandse-Zeegebied en als oliezaad bij ons in cultuur genomen.

Sleedoorn (*Prunus spinosa*), braam (*Rubus fruticosus*) zijn inheemse soorten. De vruchten zijn verzameld in de buurt. Sleedoorn kwam voor in hagen die destijds de akkers omringden.

Planten die thuis horen in een matig bemest grasland op vrij vochtige grond tot schraal droog grasland op zure gronden zijn o.a. grasmuur (*Stellaria graminea*) en tormentil (*Potentilla erecta*).

Het hout- en houtskoolonderzoek:

Bij het spectrum kwamen volgende houtsoorten voor: els (*Alnus*), berk (*Betula*), eik (*Quercus*), es (*Fraxinus*), wilg (*Salix*) en beuk (*Fagus*).

De houtskoolmonsters leveren vier houtsoorten op. Berk, els, beuk en eik.

Mos: In de grondmonsters werd er mos gevonden. Deze zijn niet in een tabel opgenomen. Mos kan aangetroffen worden in nederzettingen, moerassen, hoogveen, bossen en heiden. Mos kan zijn gebruikt voor het dichten van gaten en kieren en voor verpakkingsdoeleinden.

Conclusie

Xerotische milieus hebben een meer kenmerkend en veel minder rijke flora dan doorlopend vochtige (Denys 1993).

Naarmate de vochtigheid van het milieu afneemt, daalt immers de taxonomische diversiteit sterk. Uiteindelijk blijven in de meest extreme omstandigheden slechts enkel zeer resistente soorten over, die dan ook zeker domineren.

In milieus met een zeer geringe waterdiepte, die daarenboven tijdelijk droogvallen, zijn veranderingen in de abundantie van aërofielen vaak moeilijk te interpreteren. Wijzigingen in andere milieuomstandigheden dan de vochtigheidsgraad (waterkwaliteit, vegetatie ontwikkeling) kunnen hier immers de talrijkheid van bepaalde taxa op gelijkaardige wijze beïnvloeden. Een kritische selectie van de droogte-indicatoren kan in dergelijke gevallen een uitweg bieden (Denys 1988). In bepaalde gevallen kan de inspoeling van bodemdiatomeeën in meer permanente waters, ten gevolge van solifluctie en andere erosie verschijnselen, aanwijzingen omtrent de intensiteit van dergelijke processen verschaffen. In topografie- en stromingsarme omstandigheden zal dit gewoonlijk echter verband houden met een relatieve uitbreiding van een moerassige oeverzone, t.o.v. de oppervlakte open waters, door verlanding of daling van de waterstand.

In subaërische omstandigheden kunnen korttermijn milieuveranderingen, de lokale microtopografie, de geringe sediment- en diatomeeën accumulatie, transport verschijnselen en slechte bewaring van de schaaltes (bodemplassen versnellen sterk de afbraak) aanzienlijke problemen bij de interpretatie van de fossiele gemeenschappen te weeg brengen (Denys 1988).

Als stomatocysten vrij talrijk zijn, dan zijn deze laatste volgens Brockmann (1940) vaak erg talrijk in de sedimenten van periodiek uitdrogende watertjes. De

enigszins hogere concentraties zijn te verklaren door een tragere sedimentatiegradatie. Naast de vrij talrijke stomatocysten, vormen de soorten-armoede een de hoge waarde van *Pinnularia* en in minder mate de aanwezigheid van *Hantzschia amphioxys*, eveneens kenmerken van een niet permanent geïnundeerd milieu.

Bijzonder goed te associëren met een mos- en bodembiotop, waarvan de vochtigheid wisselt, zijn ondermeer *Hantzschia amphioxys*, *Navicula contenta*, *N. mutica*, *N. nivalis*, *Pinnularia borealis* en *P. divergentissima*.

Deze subaërische flora werd aan sterk wisselende omstandigheden en vrij bijzonder hydrologische situaties blootgesteld. *Hantzschia amphioxys*, hoewel in alle min of meer xerotische biotopen sterk vertegenwoordigd, lijkt vooral in circumneutrale tot alkalische niet te voedselarme milieus het best te gedijen. Voor Körber- Grohne (1967) is deze soort zelfs een eutrofiëringindicator.

De meeste van de gevonden wilde plantensoorten behoren vooral tot vegetatietypen geassocieerd met menselijke activiteiten. Naast het voorkomen van cerealen geven de akkeronkruiden een onrechtstreekse indicatie voor akkerbouw. De meeste van de gevonden zaden worden geproduceerd door planten kenmerkend voor sterk door de mens beïnvloede standplaatsen (de ruderalen). Naast akkers vinden we ook grasland. Deze maakte deel uit van de natuurlijke omgeving en werd waarschijnlijk als veeweide en/of hooiland gebruikt.

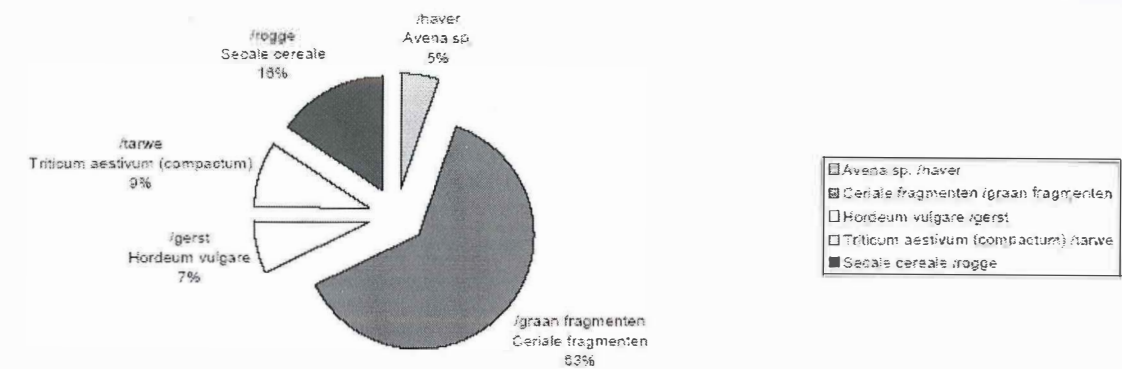
Aan de hand van de planten denken we hier te maken te hebben met een open landschap met akkers en weiden. De meeste van de gevonden Karolingische waterputten wijzen op een vulling met een sterk antropogeen karakter.

Bibliografie

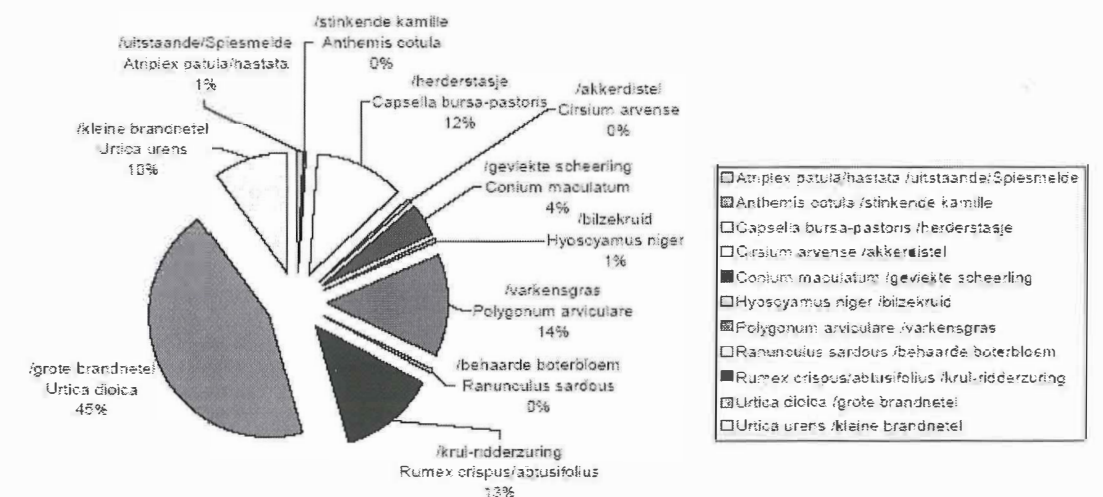
- Behre, K. E. 1981: Anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, 225-245.
- Brockmann, C. 1940: Die diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen, *Westküste* 2, 150-181.
- Caljon, A. G. 1983: Brackish-water Phytoplankton of the Flemish Lowland, *Developments in hydrobiology* 18: 272 pp.
- Cholnoky, B. J. 1968: *Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern*, Vaduz.
- Demiddele, H. en A. Eryvynck 1993: Diatomeeën als ecologische indicatoren in de Vlaamse archeologie: Romeins en middeleeuws Oudenburg, *Archeologie in Vlaanderen III* 1993, 217-231.
- Demiddele, H. en A. Eryvynck 1996/2: Loopkevers, mijten en kiezelwieren: bewijsmateriaal bij archeologische milieureconstructies, *Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis*, 9-16.
- Denys, L. 1988: Subaërische diatomeeën in afzettingen, *Diatomedelingen* 6, 16-18.
- Denys, L. 1991/2 & 1991/3: A check-list of the diatoms in the Holocene deposits of the western Belgian coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. II. Centrales, *Prof. Paper. Belg. Geol. Dienst.* 246-47, 1-41; 1-92.
- Denys, L. 1993: *Paleoecologische diatomeeën onderzoek van de holocene afzettingen in de westelijke Belgische kustvlakte*, Antwerpen. (Onuitgegeven doctoraatsproefschrift Universitaire Instelling Antwerpen)
- Denys, L., C. Verbruggen en P. Kiden 1990: Paleolimnological aspects of a Late-Glacial shallow lake in Sandy Flanders, Belgium, *Hydrobiologia* 214, 273-278.
- Duff, K. E. 1994: *Relationships of sedimentary chrysophycean stomatocyst assemblages in lake sediments to environmental gradients*, Ontario. (Ph.D. Thesis)
- Duff, K. E., M. S. V. Douglas en J. P. Smol 1992: Chrysophyte cysts in 36 Canadian High Arctic ponds, *Nordic Journal of Botany* 12, 471-499.
- Duff, K. E., B. A. Zeeb en Jh. P. Smol 1995: *Atlas of Chrysophycean Cysts*, Dordrecht.
- Ellenberg, H. 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2de Ed., *Scripta Geobotanica* 9.
- Fægri K., P. E. Kaland en K. Krywinski 1989: *Textbook of pollen analysis*, 4de Ed., New York.
- Florin, M. B. 1970: Late- Glacial diatoms of Kirchner Marsh. Southeastern Minnesota, in J. Gerloff, B. J. Cholnoky (eds.) *Diatomacea II. Nova Hedwigia Beih.* 31, 667-756.
- Flower, R. J., 1986: The relationship between surface sediment diatom assemblages and pH in 33 Galloway lakes: some regression models for reconstructing pH and their application to sediment cores, *Hydrobiologia* 143, 93-103.
- Foged, N. 1970: The diatomaceous flora in a postglacial kieselguhr deposit in southwestern Norway, in J. Gerloff, B. J. Cholnoky (eds.) *Diatomacea II. Nova Hedwigia Beih.* 31, 169- 202.
- Gretz, M. R., M. R. Sommerefeld en D. E. Wujek 1979: Scaled chrysophycea of Arizona: a preliminary survey, *Journal Ariz.-Nev. Acad. Sci.* 14, 75-80.
- Halbritter, H., in R. Buchner en M. Weber 2000: PalDat – a palynological database: Description, and information retrieval, <http://www.paldata.org/>.
- Halbritter, H., M. Weber en R. Zetter, A. Frosch-Radivo, R. Buchner en M. Hesse 2006: *PalDat-Illustrated Handbook on Pollen Terminology*, Vienna.
- Heukels-Van Ooststroom, S. J. 1977: *Flora van Nederland*, Groningen.
- Köber-Grohne, U. 1967: *Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Werde*, Wiesbaden.
- Krammer, K. en H. Lange-Bertalot 1986-1993: *Bacillariophyceae 1 Teil: Naviculaceae. 2/1. Bacillariophyceae 2 Teil : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae 2/2. Bacillariophyceae 3 Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae 2/3. Bacillariophyceae 4 Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula und Gomphonema 2/4.*
- Leventhal, E. A. 1970: The Chrysomonadina, *Transactions of the American Philosophical Society* 60, 123-142.
- Moore, P. D., J. A. Webb en M. E. Collinson 1991: *Pollen analysis, Second edition*, Londen
- Rybak, M. 1986: The chrysophycean paleocyst flora of the bottom sediments of Kortowskie Lake (Poland) and its ecological significance, *Hydrobiologia* 150, 257-272.
- Rybak, M., I. Rybak en K. Nicholls 1991: Sedimentary chrysophycean cysts assemblages as paleoindicators in acid sensitive lakes, *Journal of Palaeolimnology* 5, 19-72.
- Renberg, I. en T. Hellberg 1982: The pH history of lakes in south-western Sweden, as calculated from the subfossil diatom flora of the sediments, *Ambio* 11, 30-33.
- Rull, V. 1986: Diatomeas y crisoficeas en los sedimentos acuáticos de una depression cárstica Del Pirineo catálan, *Oecologia aquatica* 8, 11-24.
- Rull, V. 1991: Palaeoecological significance of chrysophycean stomatocysts: a statistical approach, *Hydrobiologia* 220, 161-165.

- Schweingruber, F. H. 1978: *Microscopic wood anatomy*, Birmensdorf.
- ter Braak, C. en H. van Dam 1989: Inferring pH from diatoms; a comparison of old and new calibration methods, *Hydrobiologia* 178, 209-223
- van Dam, H., A. Mertens en J. Sinkeldam 1994: A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28(1), 117-223.
- van Der Werff, A. 1955: A new method of concentrating and cleaning diatoms and other organisms, *Verh. Int. Ver. Limnol.* 12, 276-277.
- van Der Werff, A. en H. Huls 1957-1974: *Diatomeeënflora van Nederland. Repr. 1976*, Koenigstein.
- van Landingham, S. L., 1967-1979: *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Parts I- VIII*, Vaduz.
- Weeda, E. J., R. Westra en T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora, deelk2* (wilde planten en hun relaties. I.V.N.), Amsterdam.
- Zeeb, B. A., K. E. Duff en J. P. Smol 1990: Morphological descriptions and stratigraphic profiles of chrysophycean stomatocysts from the recent sediments of Little Round Lake, Ontario, *Nova Hedwigia* 51, 361-380.
- Zeeb, B. A. en J. P. Smol 1993: Chrysophycean cyst flora from the postglacial sediments of Elke Lake, Minnesota, *Canadian Journal of Botany* 71.

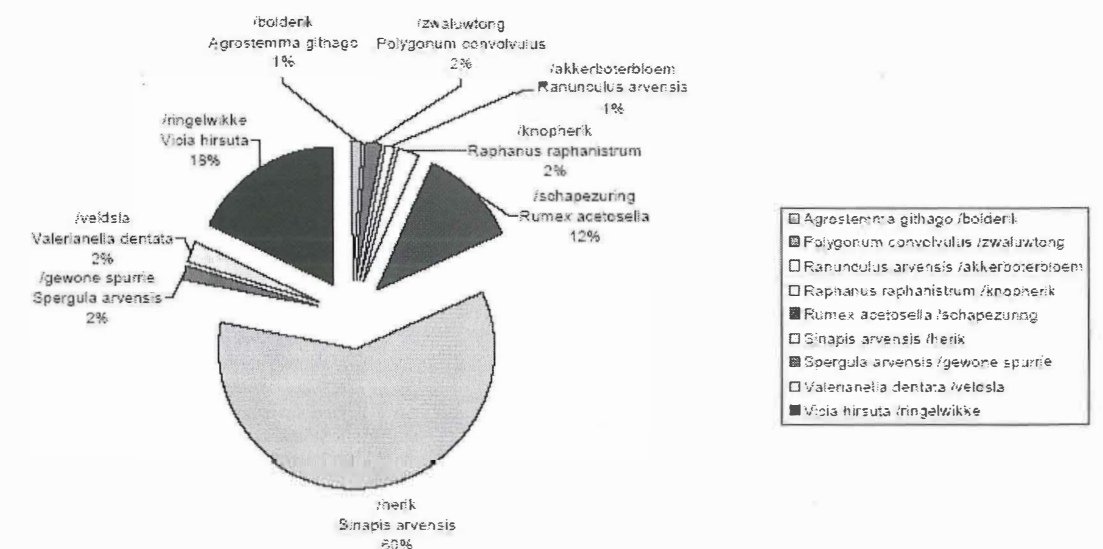
Meelvruchten



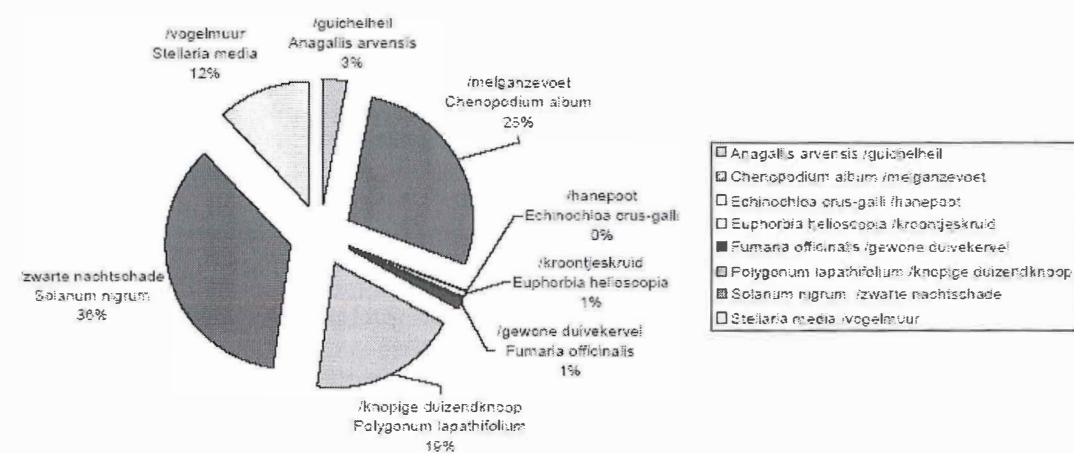
Ruderaalplanten



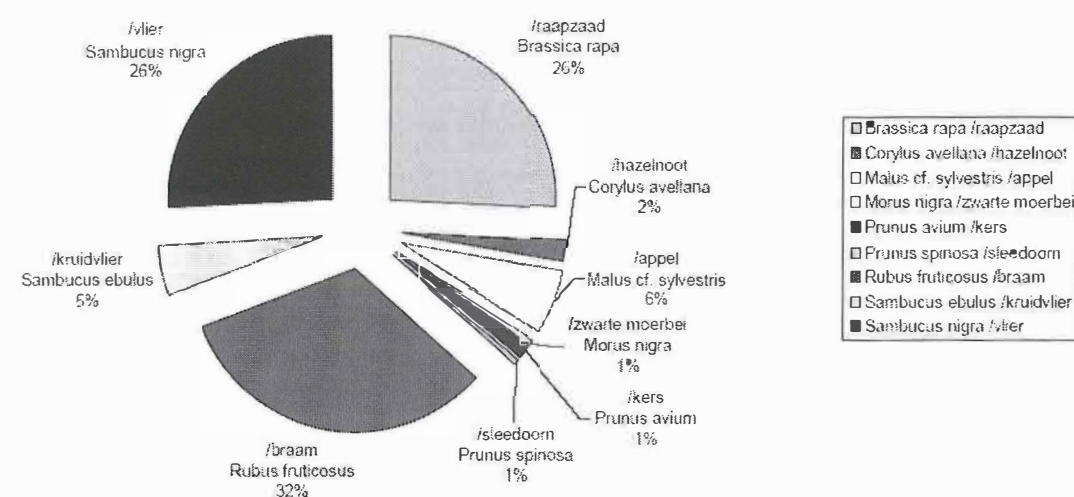
Onkruiden van wintergraanakkers



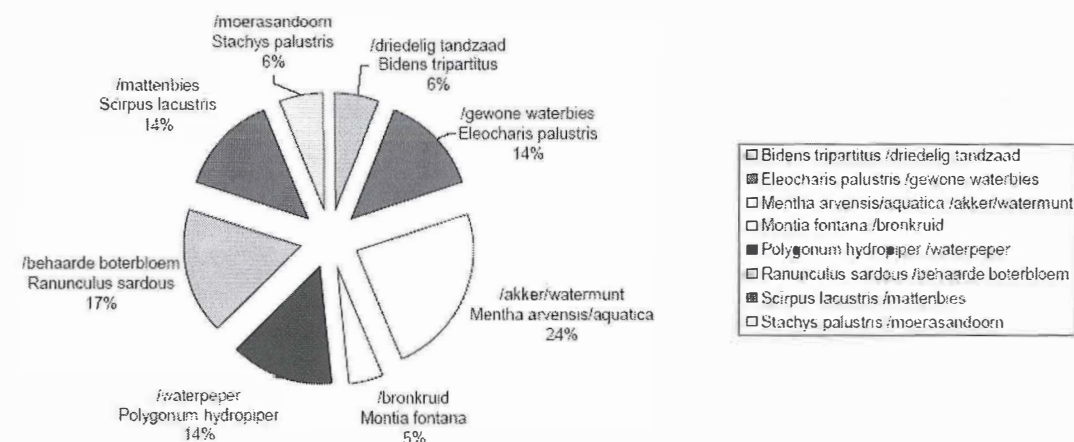
Onkruiden van zomergraanakkers/moestuinen



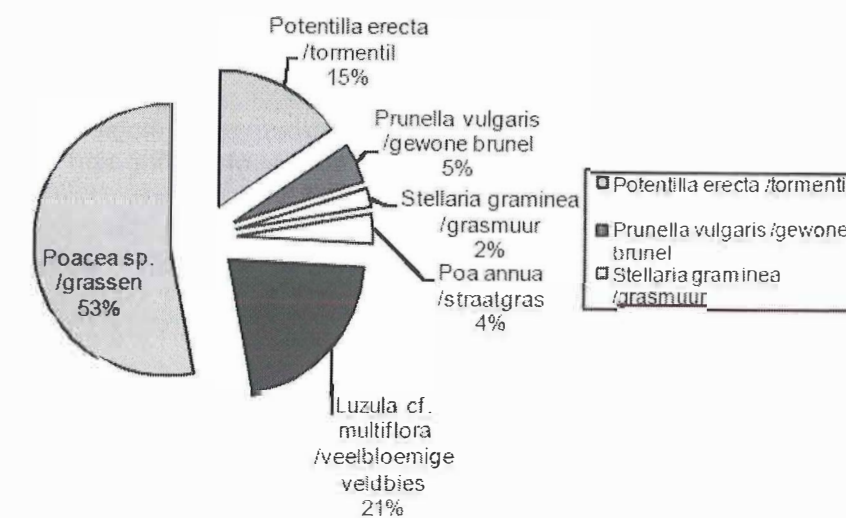
Vruchten en gekweekte planten



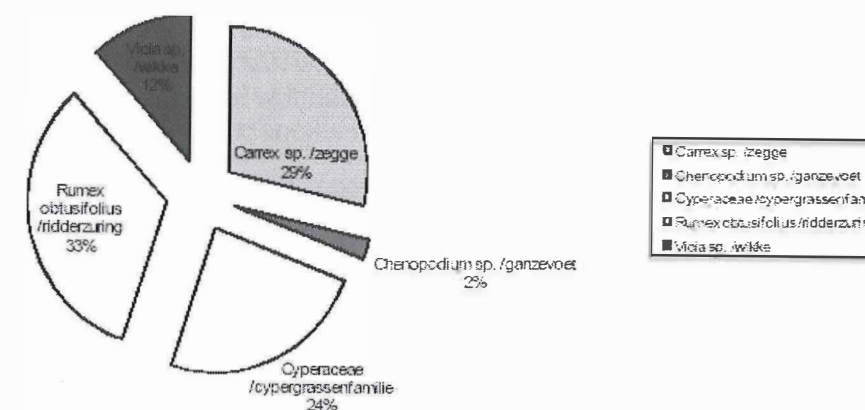
Planten van natte/vochtige plaatsten



Graslandplanten



Planten van diverse standplaatsen



BELANGRIJKE ROMEINSE VONDST IN BEVEREN-ROESELARE

Jozef Goderis en Christ Naert

Als medewerker en geologisch adviseur bij de Werkgroep Archeologie Roeselare (WAR) prospecteert Christ Naert al een kwarteeuw de velden in de omgeving van zijn woning in de Onledemolenstraat in Beveren-Roeselare. Uiteraard was hij dan ook alert bij graafwerken die opgestart werden nabij de Onledebeek in Beveren. Op zaterdagavond 24 september 2011 ontdekte Christ daar 62 scherven waarvan hij vermoedde dat ze behoorden tot een Romeinse amfoor. Voor verdere analyse contacteerde hij Jozef Goderis, voorzitter van V.O.B.o.W.-WAR met de vraag of deze vondst op die wijze kon bevestigd worden.

Eerste noodonderzoek

Zondagmorgen 25 september 2011. We stellen vast dat het terrein (N 50° 58,995' O 3° 8,168') reeds een 2-tal meter was afgegraven. Christ en Elien Naert en Jozef Goderis onderzoeken een afvalkuil uit de Romeinse periode en vinden er nog 142 scherven bij. In totaal werden 204 scherven van een Gallo-Romeinse kruikamfoor opgegraven en als uniek erfgoed van Beveren gered!

Op de archeologische site Roeselare-Haven werd al in 1989 in waterput 1 een gelijkaardige kruikamfoor aangetroffen, doch zonder de typische randscherven en oren. De diameter van de bodem van beide amforen, gevonden op Roeselaars grondgebied zijn identiek.

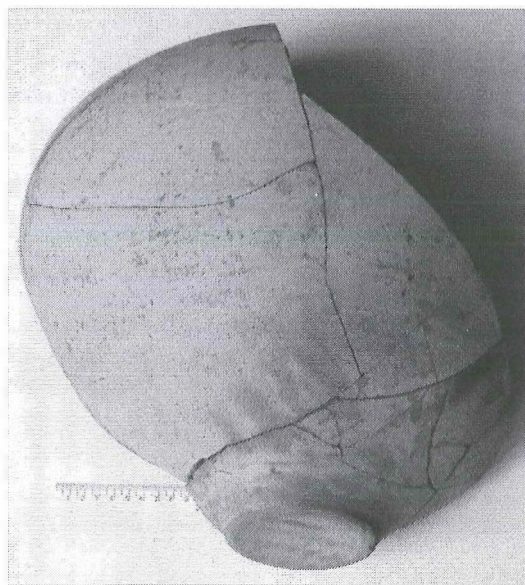


Foto 1: Onderste deel van de kruikamfoor gevonden te Roeselare-Haven in 1989. (foto: J. Goderis)

De vondst in Beveren is completer maar meer fragmentair dan deze uit Roeselare wat de reconstructie tot het originele geheel uiterst moeilijk maakt. Na het zorgvuldig reinigen van de scherven is het duidelijk dat de randen van de oude breuken sterk afgesleten zijn, wat het vinden van bij elkaar horende scherven sterk bemoeilijkt. Na het opmeten van de opnieuw samengestelde fragmenten kan de opbouw van de kruikamfoor toch via een tekening gereconstrueerd worden.

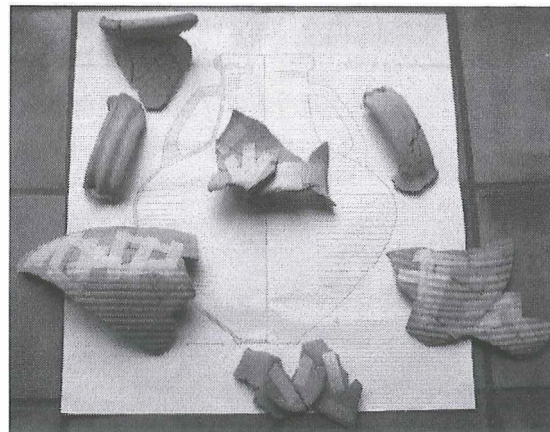


Foto 2: Samengestelde fragmenten van de kruikamfoor in relatie tot reconstructietekening. (foto: J. Goderis)

Afmetingen van de kruikamfoor van Beveren:

- diameter bovenrand: 14 cm
- diameter van de breedste wand of buik: 40 cm
- breedte van de 3-ledige oor: 6 cm
- diameter van de afgeplatte bodem: 9,5 cm
- hoogte van de kruikamfoor: 45 cm.

Amforen zijn importproducten uit de mediterrane wereld. De vroegste types werden vervaardigd in de Italische centra van Latium en Kampanië. Vanaf de tweede helft van de 1^{ste} eeuw na Chr. veroverden de kruiken van de productiecentra van Baetica (Zuid-Spanje) de westerse markt. In amforen werden diverse producten uit het gebied van de Middellandse Zee aangevoerd: wijn, olijfolie, vissausen (alec of garum), olijven, vijgen en dadels.

Het betreft hier "emballage" aardewerk, vervaardigd op de draaischijf. Uit Italië zijn er minstens vijf types van amforen bekend met daarnaast minstens vier types van Spaanse amforen. Dit zijn amforen die onderaan zijn versmald of aangepunt, zodat ze in het zand konden worden geplaatst. De gevonden kruikamfoor van Beveren is onderaan afgeplat en er is een zieltje of standring aangedraaid. Daardoor behoort dit type kruik tot de zogenaamde *Gallische kruikamforen*. De voorlopige datering van de kruikamfoor: 2^{de} tot begin 3^{de} eeuw na Chr.

Belangrijke vondst

Naar aanleiding van deze toevalsvondst verwittigde Jozef Goderis de

verantwoordelijke archeologen van RO-Vlaanderen, het VIOE en Terf, met als gevolg dat te Beveren een noodopgraving gepland wordt. Want naast deze Gallische kruikamfoor konden bij een eerste inspectie reeds andere potentiële grondsporen worden vastgesteld.

Deze vondst is belangwekkend in die zin dat er nog nooit eerder Gallo-Romeinse vondsten werdenesignaleerd op het grondgebied van Beveren. Wel werden in 2005 een Karolingische waterput en drie afvalkuilen onderzocht op 1 km van de gevonden Romeinse amfoor (zie de bijdrage van J. Goderis in deze bundel), maar vondsten uit het begin van onze tijdrekening kwamen nooit eerder aan bod in Beveren. Als auteurs en hen die dit initiële noodonderzoek ondernomen hebben, hopen wij met ons handelen en ook met deze beknopte publicatie dit erfgoed van iets minder dan 2000 jaar oud gered te hebben en op een correcte en snelle manier ontsloten te hebben voor een breed publiek.

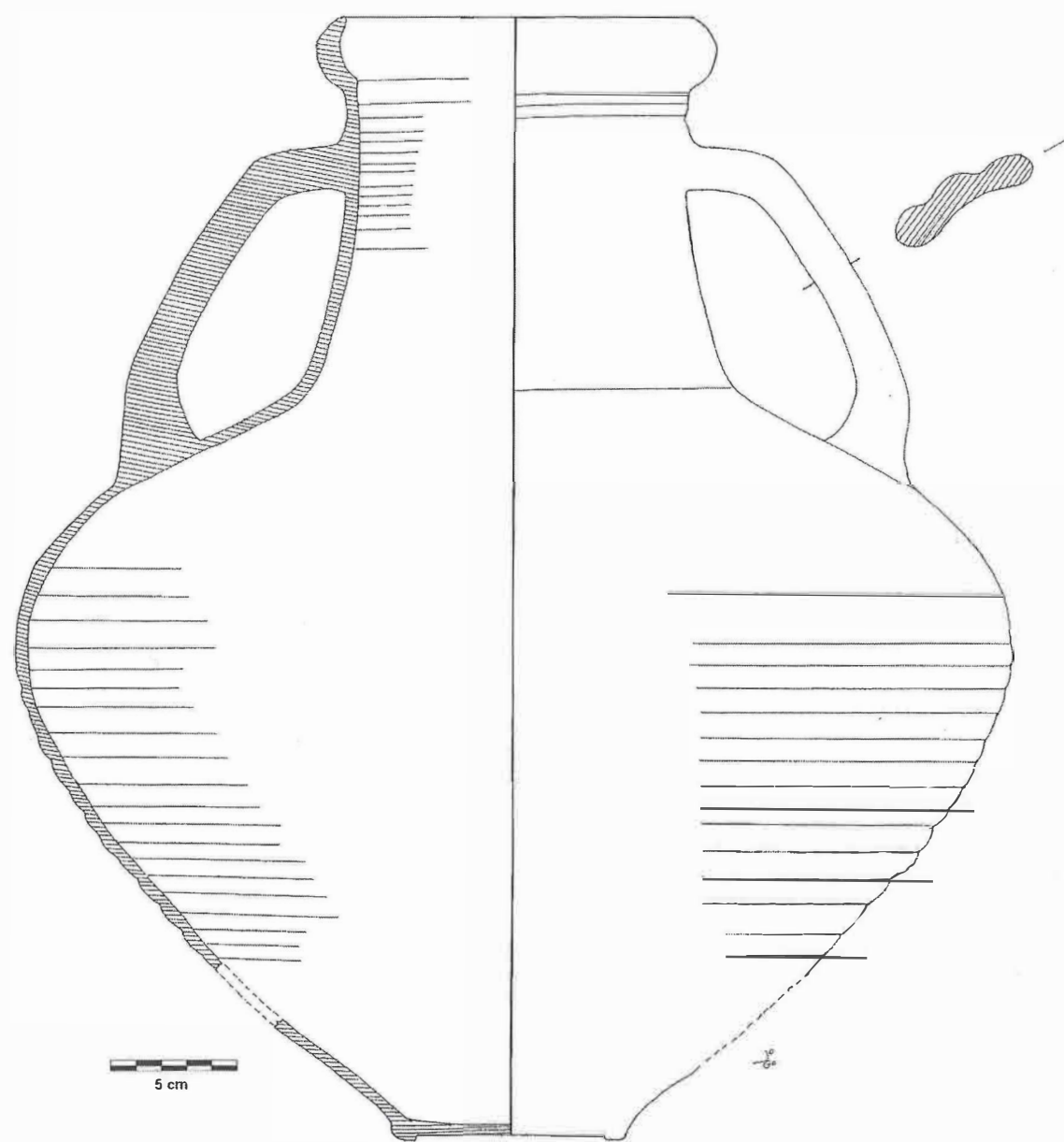


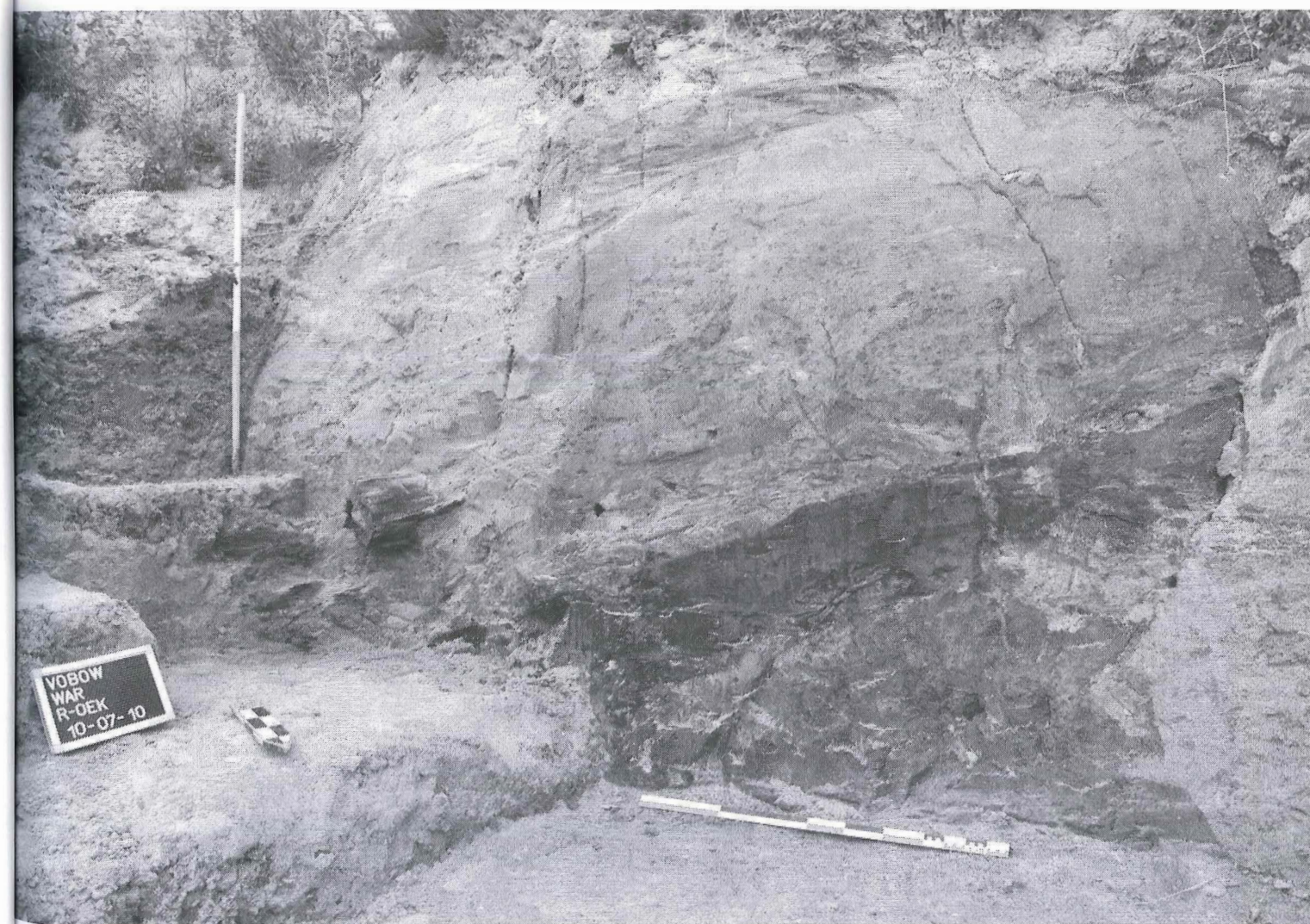
Fig. 1: Reconstructietekening van de Gallische kruikamfoor gevonden op 24-25 september 2011 te Beveren. (tekening: J. Goderis)

DEEL 2

OEKENE

ARCHEOLOGISCHE PROSPECTIE MET INGREEP IN DE BODEM

KLEIGROEVE DUMOULIN-BRICKS 2009-2011



ROESELARE-OEKENE: ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK OP VONDSTEN UIT HET PALEOLITHICUM

Jozef Goderis en Hendrik Hameeuw

Sedert 2009 zijn de V.O.B.o.W. en WAR actief met een archeologische prospectie met ingreep in de bodem op de site Roeselare-Oekene. De vergunning hiervoor werd toegekend door Ruimte & Erfgoed van de Vlaamse Overheid voor de periode 2009-2011. Aanleiding bij dit archeologisch onderzoek van de V.O.B.o.W.-WAR was de vondstmelding van een mammoettand opgediept door F. Demuyne in de kleigroeve Dumoulin-Bricks te Oekene. Enkele leden van V.O.B.o.W.-WAR bezochten kort nadien de vindplaats en de nodige stappen werden gezet om er een wetenschappelijk onderzoek onder leiding van Jozef Goderis op te starten. Deze bijdrage presenteert de eerste preliminaire resultaten over deze activiteiten op site Roeselare-Oekene.

In navolging van de eerste verkenningen op de site Roeselare-Oekene en het aantreffen van enkele oppervlakte vondsten in het voorjaar van 2009 werd aan de V.O.B.o.W. - Jozef Goderis - op 22 juli 2009 een vergunning tot prospectie met ingreep in de bodem toegekend; voor 2010 en 2011 werd deze toestemming telkens verlengd. Tijdens deze periode waren een groot aantal leden van de Werkgroep Archeologie Roeselare (WAR), de Vereniging voor Oudheidkundig Bodemonderzoek West-Vlaanderen (V.O.B.o.W.)¹ en enkele externe specialisten van verschillende wetenschappelijke instellingen² actief op de site en/of bestudeerden de vondsten aangetroffen op de site Roeselare-Oekene.

In 2010 ontving dit geo-archeologisch project uitgevoerd door de V.O.B.o.W. een subsidie van de Provincie West-Vlaanderen waarmee een deel van kosten verbonden met dit onderzoek gedekt konden worden. Overige kosten werden gedragen door de V.O.B.o.W. In 2009

bekostigde de eigenaar van de kleigroeve, Dumoulin-Bricks, de eerste kraanwerken na het ontvangen van de vergunning (ill. 4). Wij bedanken de Provincie West-Vlaanderen, de eigenaar van Dumoulin-Bricks en alle vrijwillige medewerkers voor hun steun aan dit project.

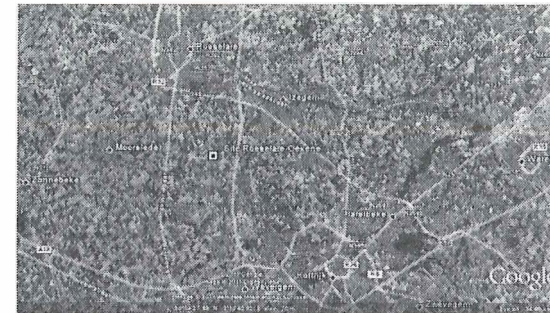
Situering

De site Roeselare-Oekene situeert zich ten zuiden van de West-Vlaamse stad Roeselare op in het uiterste zuiden van het grondgebied van haar deelgemeente Oekene, tegen de gemeentegrens van Ledegem aan. De kleigroeve van het bedrijf Dumoulin-Bricks ligt ten westen van de Rennevoordestraat, nabij huisnummer 20a, geografische coördinaten zijn N 50° 53' 20" - E 03° 09' 13" (ill. 1).

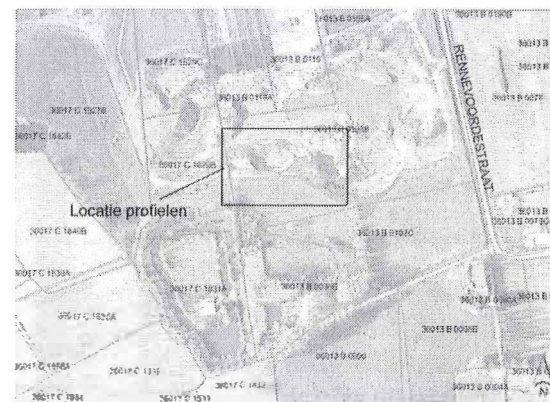
De situatie ter plaatse wordt gekenmerkt door een diepe en brede ontginningsput uitgegraven voor het delven van klei. Op deze specifieke locatie werd dit delven enkele jaren terug stopgezet en wordt de put sindsdien door de eigenaar systematisch terug opgevuld. Het is in de zuidelijk gesitueerde randen van de put dat de eerste vondsten gedaan werden en waarop de prospectie met ingreep van de V.O.B.o.W. zich concentreerde door middel van het bestuderen van enkele profielen (ill. 2).

¹ 2009: B. Brouckaert, J. Buyse, H. Demiddele, S. Demiddele, J. Goderis, Ch. Naert, E. Naert, P. Naert en R. Swaenepoel. 2010: B. Brouckaert, J. Buyse, E. Cuypers, J. Goderis, H. Hameeuw en R. Swaenepoel. 2011: G. Andries, J. Buyse, K. Deforce, J. Goderis, H. Hameeuw W. Hantson, Ch. Naert, C. Ryssaert en R. Swaenepoel.

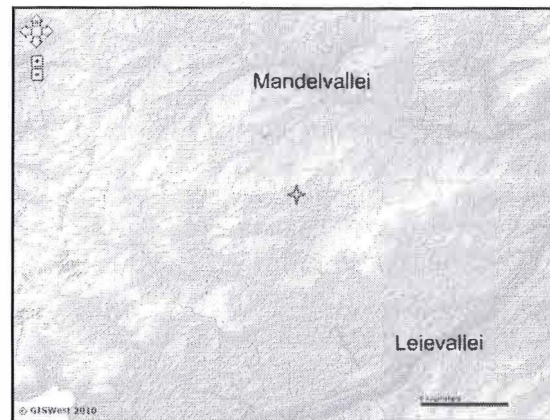
² Wij bedanken Prof. Ph. Van Peer, Dr. V. Linseele en Dr. E. Marinova van de K.U.Leuven; Prof. em. A. Gautier van de UGent, K. Deforce van het VIOE en W. Hantson van TERF.



ill. 1: Situering van de site Roeselare-Oekene binnen Centraal-Zuid West-Vlaanderen (afbeelding uit Google Earth)



ill. 2: Locatie van kleigroeve Dumoulin-Bricks met situering van de onderzochte profielen.



ill. 3: Digitaal hoogtemodel (DHM) van het gebied Leie en Mandel met situering van de site Roeselare-Oekene (opmaak W. Hantson, GisWest 2011)

Vanuit archeo-geografisch standpunt ligt deze site voor de paleolithische periode in een relatief weinig gekende regio. De onderzochte profielen liggen in het gebied tussen de rivieren, *interfluvium*, van de Mandel en de Leie (ill. 3). In deze uitlopers van de Vlaamse Vallei werden in het verleden zelden dergelijke oude sporen van menselijke en dierlijke aanwezigheid aangetroffen en onderzocht, voor zoölogische sporen te Poperinge uit het

Weichseliaan (ca. 115.000 tot 11.000 jaar geleden) zie Vanlerberghe en Gautier (1980). Voor het Midden-Paleolithicum zijn de vindplaatsen van menselijke aanwezigheid in Vlaanderen zeer uitzonderlijk, het is pas met de Pleistoceen-Holoceen (Laat Paleolithicum) overgangsfase dat hiervoor voor het eerst een breder geografisch kader geschetst kan worden (De Bie en Vermeersch 1998).

Prospectie met ingreep in de bodem

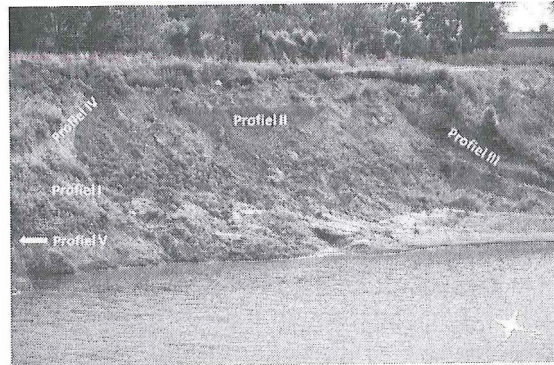
In de periode 2009-2011 werd in totaal een 30-tal werkdagen besteed op de site Roeselare-Oekene. Tijdens dit onderzoek werden 5 profielen blootgelegd (ill. 5). In 2009 werden profiel I en II afgeschaafd, ingetekend en gefotografeerd. Het is in deze profielen dat een groot aantal van de resten van pleistocene zoogdieren aangetroffen werden, nagenoeg steeds binnen een stratigrafische context. Maar ook tijdens latere opgravingen van profielen III en IV of verdere prospectie van profiel II in 2010 en 2011 trof het team van de V.O.B.o.W.-WAR nieuwe vondsten aan.



ill. 4: Kraanwerken onder profiel II op 14.08.2009. (foto: J. Goderis)

Deze blootgelegde stratigrafische contexten werden door verschillende specialisten van de V.O.B.o.W., K.U.Leuven, VIOE en ondermeer ook HONA op de verschillende profielen aandachtig bekeken, zonder tot nog toe enige vorm van consensus te kunnen bereiken. Als auteurs van deze bijdrage vinden wij het dan ook te vroeg om bij de gelegenheid van de presentatie van de

eerste preliminaire resultaten hier nu een gedetailleerd overzicht te geven van de gelaagdheid geobserveerd in de vier onderzochte profielen noch het uitschrijven van een interpretatie van deze stratigrafie; beide een werk dat toevertrouwd moet worden aan een quartair -geoloog.



ill. 5: Locatie van de profielen in het zuidelijk deel van de kleiput langs de Rennevoordestraat te site Roeselare-Oekene. (foto H. Hameeuw)

Toch kunnen dankzij de opgegraven contexten en onderzochte vondsten uit deze profielen enkele eerste opmerkingen en conclusies genoteerd worden:

- Bij het bestuderen van de profielen wordt een complexe ontstaansgeschiedenis duidelijk, waarbij depositie van materialen uit oudere tijden onmogelijk uitgesloten kan worden. Dat wil zeggen, dat de aangetroffen zoölogische en/of vondsten van menselijke hand ouder kunnen zijn dan de afzetting waarin ze voorkomen.

- In profiel IV werd de duidelijkste en meest diverse stratigrafische context opgegraven (ill. 8). In algemene beschrijving geeft dit: 1. Als oudste afzetting een zeer dik pakket van klei (leperiaanse klei - Eoceen, Tertiair). 2. afgesloten door wat omschreven kan worden als een dunne aftekening van quartair basisgrind 3. daarboven een dik pakket (0,5 tot 1m) gelaagde afzetting met *kryoturbaties* 4. afgesloten door een dunne laag nog duidelijk te differentiëren concentratie van venig materiaal 5. daarboven terug een dik pakket van afzettingen met leem, klei en zand afzetting met *kryoturbaties* 6. afgesloten door terug, maar nu dikker, een laag

duidelijk te definiëren concentratie van venig materiaal en tenslotte 7. daarboven, intussen onder de opperste humus laag, terug een pakket gelaagde afzettingen met vooral zand en leem in.



ill. 6: Vondst van een hoornpit van een steppebizon of *bison priscus* op 19.10.2009 in profiel I, overeenkomend met laag 5 uit profiel IV (foto: J. Goderis)

- De opgegraven zoölogische vondsten zijn afkomstig uit de bovenvermelde lagen 3 en 5, en sommige uit 7 (ill. 6-7 en 10-11). Op basis van de identificaties van deze fauna, uitgeschreven in de bijdrage van Bjorn De Wilde, "*Pleistocene zoogdieren uit de kleigroeve van Oekene*", in deze publicatie, moet gesteld worden dat deze pakketten materiaal bevatten uit het pleistoceen. De Wilde concludeert dat het ensemble aan zoogdierbotten typisch is voor het Weichseliaan (ca. 115.000 tot 11.000 jaar geleden).



ill. 7: Vondst van een dijbeen van wolharige neushoorn of *Coelodonta antiquitatis* op 05.09.2009 in profiel II, overeenkomend met laag 5 uit profiel IV. (foto: J. Goderis)

- In de dikke gelaagde pakketten met klei, leem en zand (lagen 3 en 5) werden in nagenoeg alle zones *kryoturbaties*³ aangetroffen. In deze context moet dit fenomeen zeer waarschijnlijk te dateren zijn in het Pleniglaciaal (ca. 73.000 tot 14.500 jaar geleden)

- Uit Profiel II en IV werden in mei 2011 enkele stalen genomen ter datering met de ¹⁴C-methode⁴ (zie de witte stippen met de locaties op profiel IV op ill. 8 met de specifieke dateringen). De twee lagen, met goed bewaarde vegetatie in, worden er gedateerd als iets ouder dan ca. 40.000 jaar BP (*before present*).

- Van de drie geïdentificeerde menselijke artefacten (zie hieronder) werden er twee aangetroffen in de zone van laag 5 (R/OEK/2009/70 en R/OEK/2009/72). Het lithisch artefact R/OEK/2009/70 heeft een witte patina en werd aangetroffen in een laag waarin haast uitsluitend resten van pleistocene zoogdieren aangetroffen werden. Laag 5 is het pakket dat door het materiaal aangetroffen in de stratigrafische lagen er boven en er onder via de ¹⁴C-methode gedateerd werd rond ca. 40.000 jaar oud. Op basis van deze gegevens kunnen deze twee artefacten, en zo de menselijke aanwezigheid in deze subregio geplaatst worden in het paleolithicum (midden of laat).

Archeologische artefacten

Het archeologisch werk op de site Roeselare-Oekene bracht drie artefacten aan het licht.

- R/OEK/2009/70: Lithische afslag (=03/08/09)

³ Zie de bijdrage in deze publicatie van Christ Naert, "*Kryoturbaties uit de laatste ijstijd te Oekene*".

⁴ De dateringen werden uitgevoerd door het Koninklijk Instituut van het Kunstpatrimonium te Brussel. Het rapport van Marc Van Strydonck stelt: "De monsters bevinden zich op de rand van het meetbare met de radiokoolstof methode". Zodus, dit materiaal kan ook nog een stuk ouder zijn, zie korte discussie onder "Boomstam" in deze bijdrage.

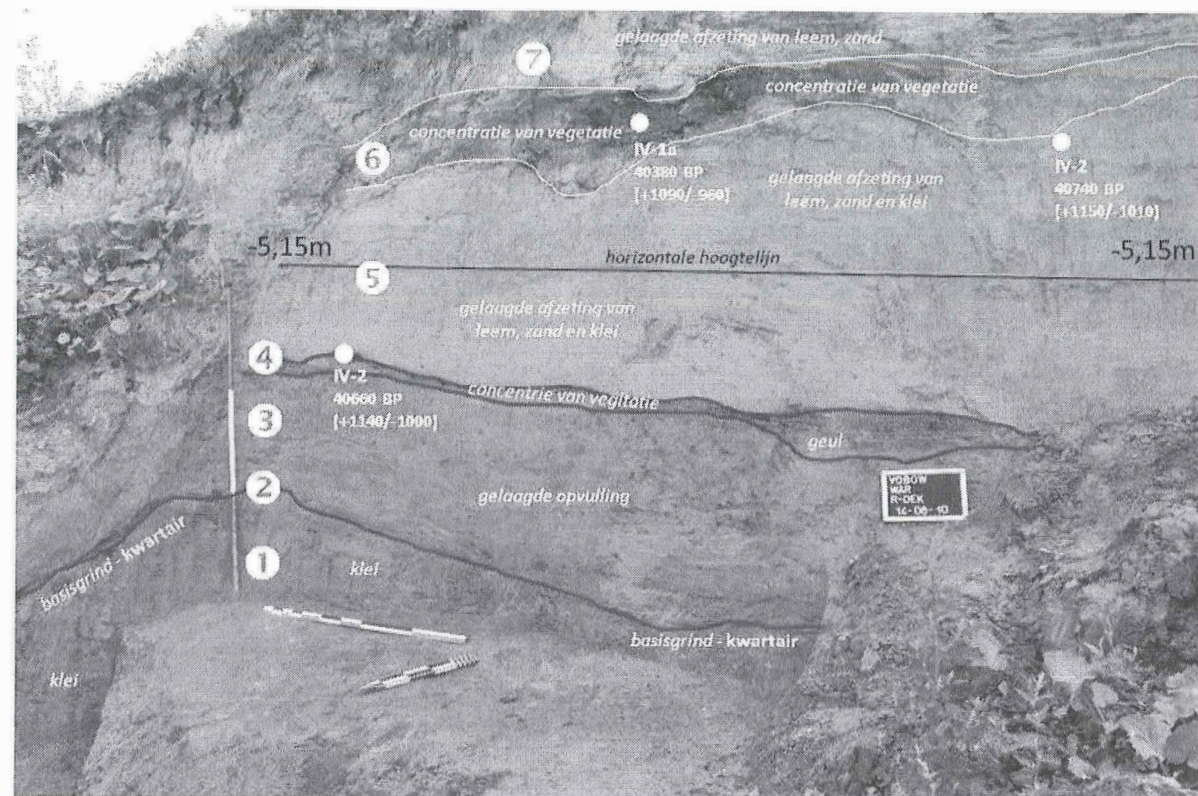
- R/OEK/2010/82: Lithische afslag (=02/06/10)
- R/OEK/2009/72: Benen artefact (=03/08/09)

Eén lithische vondst uit laag 5 van Profiel IV vertoont sporen van verhitting, wat op menselijke interactie kan wijzen. Daarnaast werden grote hoeveelheden lithische vondsten verzameld en bijgehouden ter studie of controle en uiteindelijk als artefact uitgesloten door prof. Ph. Van Peer en Marc Soenen.

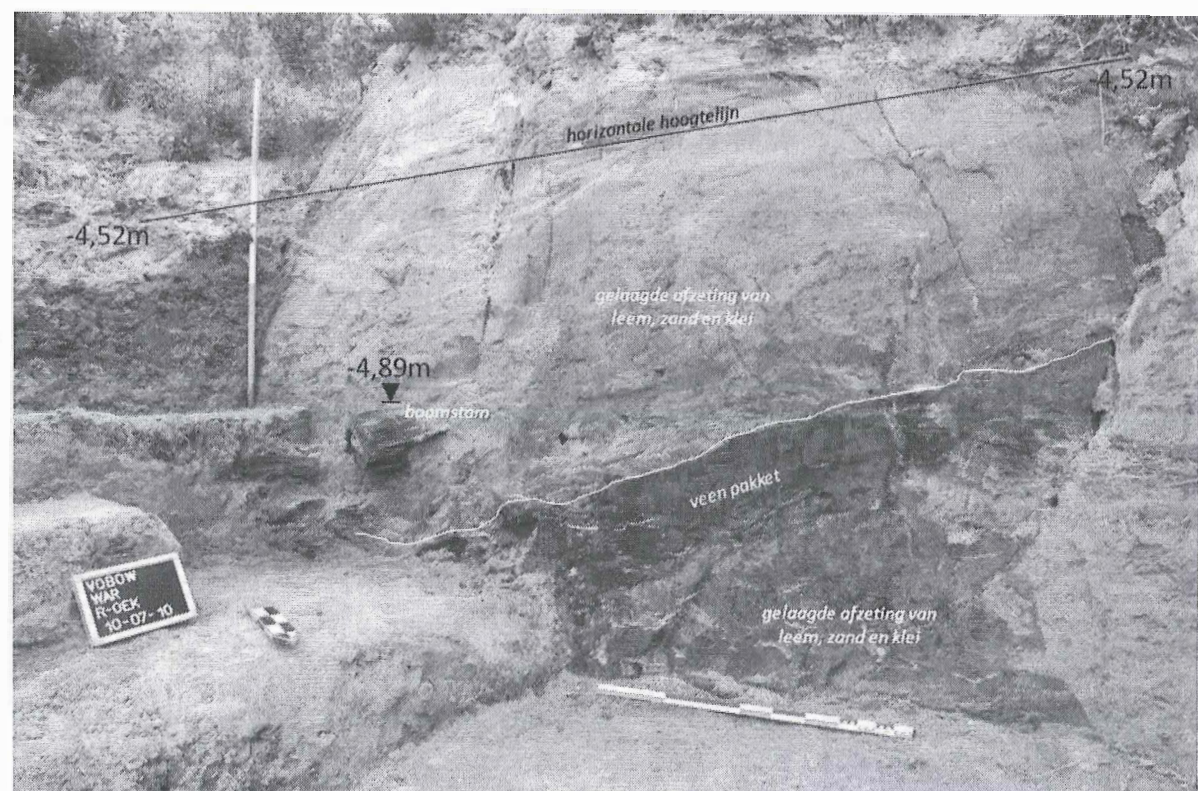
R/OEK/2010/82 is een afslag teruggevonden in de afspoeling van Profiel IV na een regenbui. Het is daardoor onmogelijk te stellen uit welk deel van het profiel dat dit artefact afkomstig is. (ill. 12)

R/OEK/2009/70 is vermoedelijk een paleolithische afslag, met een witte patina en met verse ribben/boorden. Dit artefact komt uit de Quartaire sequentie van Profiel II, uit een zone dat overeenkomt met laag 5 uit Profiel IV. De witte patina kan een indicatie zijn voor jongpaleolithische affiliatie: de technotypologische kenmerken van het artefact spreken dit allerminst tegen. (ill. 13-14)

R/OEK/2009/72 is een vermoedelijk benen artefact zeer waarschijnlijk vervaardigd uit Pleistocene fauna (moeilijk te determineren, rib?). Aan één kant is het oppervlak gepolijst, wat zich aan het afgeronde uiteinde nog sterker manifesteert; al dan niet door specifiek menselijk gebruik. Op het gepolijste oppervlak zijn striaties aanwezig. Dat het hier om een benen artefact gaat, lijkt vast te staan. Dit artefact komt eveneens uit profiel II, stratigrafisch geassocieerd met R/OEK/2009/70. Daar dit een artefact uit organisch materiaal betreft, werd het uitgekozen om via ¹⁴C te dateren. Doch na een test in de labo's van het Koninklijk Instituut van het Kunstpatrimonium te Brussel bleken de monsters te weinig collageen te bevatten (minder als 1%) wat datering via deze weg onmogelijk maakt. Dit kan er ondermeer op wijzen dat het benen artefact in slechte omstandigheden in de bodem bewaard werd, mogelijk in een oxiderende omgeving. (ill. 15)



ill. 8: Roeselare-Oekene, Profiel IV: preliminaire beschrijving van het profiel, met ook locaties van staalnamen voor ^{14}C dateringen met notitie van resultaten. (foto: H. Hameeuw)



ill. 9: Roeselare-Oekene, Profiel III: preliminaire beschrijving van het profiel, met ondermeer locatie van boomstam in profiel. (foto: H. Hameeuw)



ill. 10: Vondst van een dijbeen van de steppe bizon of *Bison priscus* op 03.10.2011 in profiel V, overeenkomend met laag 5 uit profiel IV. (foto: J. Goderis)



ill. 11: Dijbeen van de steppe bizon of *Bison priscus* uit profiel V, identificatie Bjorn De Wilde. (foto: J. Goderis)

Boomstam

Met Profiel III werd een specifiek interessante context blootgelegd (ill. 9). Net boven een relatief dik pakket met weinig materiaal troffen de opgravers een groot stuk boomstam aan. Na staalname kon bepaald worden dat de stam afkomstig is van een eik.⁶ Deze bevindt zich in een pakket waarrond in nagenoeg alle zones *kryoturbaties* voorkomen.

Indien we ons wagen aan een interpretatie, dan kunnen we deze context als volgt beschrijven:⁷ Het weinig pakket eronder is geen echte veenlaag, wat erop wijst dat het organisch materiaal erin via waterstromen van elders werd aangevoerd, fluviatiele processen. De aanwezigheid van een grote boomstam bovenop dit pakket bevestigt dit soort processen. Daar deze boomstam eik is, en eik niet voorkomt in een koud glaciaal klimaat, is deze boomstam afkomstig uit het meest recente interglaciaal (Holoceen, sinds 11.500 jaar geleden) of het interglaciaal daarvoor (Eem, ca. 130.000-110.000 jaar geleden) (zie Kühl en Litt 2007 & Tzedakis 2007). Daar in het dikke pakket waarin de stam zich bevindt een groot aantal *kryoturbaties* voorkomen (processen vermoedelijk te dateren in het Pleniglaciaal: ca. 73.000-14.500 jaar geleden)⁸, kan hier gesteld worden dat deze stam (en mogelijk ook de venige laag er onder) afkomstig is uit het Eem.

Ontsluiting

De voorlopige resultaten van de site Roeselare-Oekene werden in 2011 reeds op twee gelegenheden naar buiten gebracht. Op 4 mei, naar aanleiding van de staalname in de profielen II en IV voor ¹⁴C dateringen, werd de media ingelicht over de gemaakte archeologische vondsten. Verschillende geschreven en audio-visuele media berichten naar

⁶ Met dank aan K. Deforce (VIOE) en E. Marinova (K.U.Leuven).

⁷ Persoonlijke communicaties met K. Deforce en Ch. Naert.

⁸ Zie de bijdrage in deze publicatie van Christ Naert, "Kryoturbaties uit de laatste ijstijd te Oekene".

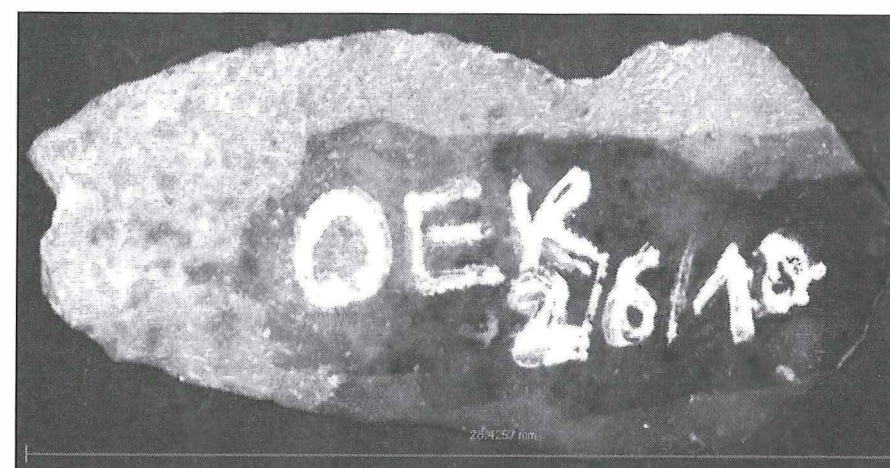
aanleiding van deze aankondiging over de site, begrijpelijk werd daarbij vooral gefocust op de fauna resten van de wolharige mammoet (zie www.vobow.be).

Naar aanleiding van de tentoonstelling "Watertanden van 2000 voor tot 2000 na Christus" in de Galerie Alfons Blomme te Roeselare (4-11 juni 2011) werden ook kort de eerste preliminaire resultaten van de opgravingen te Roeselare-Oekene gepresenteerd aan de hand van twee posters en de presentatie van enkele pleistocene botten van zoogdieren.

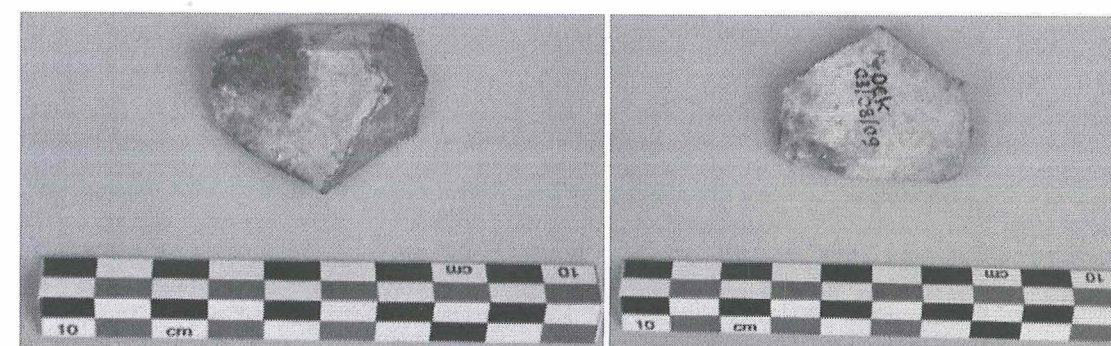
Toekomst

De V.O.B.o.W.-WAR plant naar de toekomst (vermoedelijk in 2013) in samenwerking met de Dienst Cultuur van de Stad Roeselare en IOED-TERF een specifiek aan de site Roeselare-Oekene toegewijde tentoonstelling.

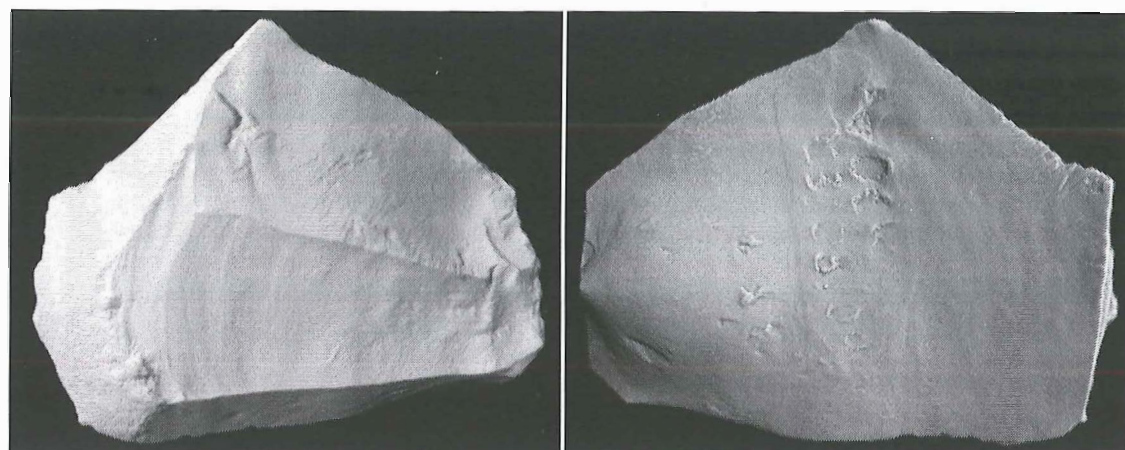
Vanuit wetenschappelijk standpunt wil de V.O.B.o.W. in samenwerking met IOED-TERF het verdere potentieel van deze site exploiteren. Op basis van de reeds uitgevoerde opgravingen en studies zal daarbij vooral nog op de geologische, archeobotanische en paleo-ecologische aspecten gewerkt worden. Met deze aanpak zullen de reeds opgegraven artefacten en zoölogische vondsten chronologische beter gesitueerd kunnen worden en kunnen betere inzichten van het paleo-milieu uit dit randgebied van de Vlaamse Vallei bekomen worden.



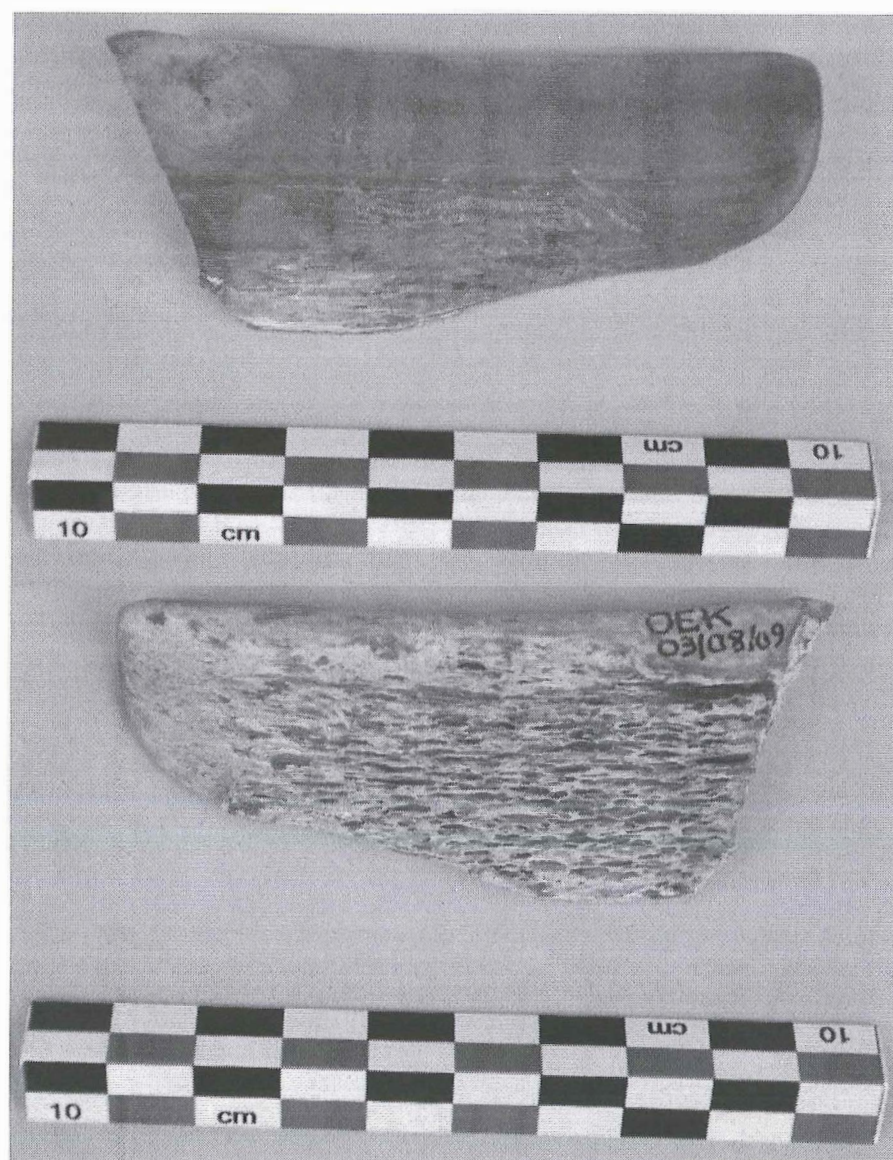
ill. 12: R/OEK/2010/82 (=02/06/10): Lithische afslag (2D+ afbeelding met PL-technologie, zie bijdrage H. Hammeuw in deze publicatie).



ill. 13: R/OEK/2009/70 (=03/08/09): Lithische afslag.



III. 14: R/OEK/2009/70 (=03/08/09): Lithische afslag (3D afbeelding met PLD-technologie, links zonder kleur, rechts met *radiance scaling* visualisatiefilter, zie bijdrage H. Haneeuw in deze publicatie).



III. 15: R/OEK/2009/72 (=03/08/09): Benen artefact.

Bibliografie

- De Bie, M. en P. M. Vermeersch 1998: Pleistocene-Holocene transition in Benelux, *Quaternary International* 49/50, 29-43.
- GisWest, 2011: *Geoloket Hoogtemodel*. http://www.giswest.be/artman/publish/cat_index_101.html
- Kühl, N. en Litt Th. 2007: Quantitative Time-Series Reconstructions of Holsteinian and Eemian Temperatures Using Botanical Data, in Sirocko et al. (red.) *The Climate of Past Interglacials*, Amsterdam, 239-254.
- Tzedakis, P. 2007: Pollen Records, Last Interglacial of Europe, *Quaternary Science Reviews* 2007, 2597-2605.
- Vanlerberghe, L. en A. Gautier 1980: Zoogdieren uit het Onder-Wurmiaan te Poperinge (West-Vlaanderen, België) en de fossiele verspreiding van de muskusos (*Ovibos moschatus* ZIMMERMAN) in Europa, *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 62, 72-85.

PLEISTOCENE ZOOGDIEREN UIT DE KLEIGROEVE VAN OEKENE

Bjorn De Wilde

In 2009, 2010 en 2011 werden bij de opgravingen in de Quartaire afzettingen van de kleigroeve te Oekene verscheidene beenderen van zoogdieren verzameld. Het gaat in het totaal om een vijftigtal resten, waarvan er 24 konden gedetermineerd worden. De resten werden verzameld op het zicht, bij inspecties van de wanden en tijdens het vrijmaken ervan. De resten werden gedetermineerd met behulp van de referentiecollectie en de gespecialiseerde literatuur van de Onderzoekseenheid Paleontologie van de Universiteit Gent (zie bibliografie). De inventaris van de resten waarop een naam kon gezet worden, volgt.

Wolharige mammoet – *Mammuthus primigenius*

- Fragment molaar bestaande uit twee lamellen, vermoedelijk onderkaak (Foto 1);
- fragment bekken;
- fragment slagtaand;
- fragment sesambeentje.

De dikte van het email en de afstand tussen de lamellen van het molaarfragment geven aan dat het hier om een typische wolharige mammoet gaat en geen vroegere vertegenwoordiger uit het geslacht *Mammuthus*.

Wolharige neushoorn – *Coelodonta antiquitatis*

- Onvolledige molaar uit de bovenkaak (Foto 2);
- halswervel (niet atlas of axis; Foto 3);
- fragment bekken met articulatievlak voor dijbeen;
- schacht dijbeen, met knaagsporen van een grote carnivoor (Foto 4);
- dijbeen zonder proximale gewricht, met soortgelijke knaagsporen (Foto 5).

Beide dijbeenderen tonen duidelijk sporen van bekaging die heel waarschijnlijk veroorzaakt werden door de grottenhyena (*Crocota crocota spelaea*). Bij de dijbeenschacht is het distale uiteinde en de derde trochanter aangevreten. Bij het dijbeen zonder proximale gewricht zijn de knaagsporen te zien ook aan de derde

trochanter en bovendien aan het distale gewricht.

Knaagsporen van de grottenhyena treft men vrij vaak aan op de derde trochanter van dijbenen van wolharige neushoorn, omdat hij een uitstekend deel van het bot is (pers. med. A. Gautier).

Wild paard – *Equus germanicus*

- Distale gewrichtsfragment kanonbeen;
- ruggenwervel (T2/T3; Foto 6);
- fragment bekken met articulatievlak voor dijbeen;
- fragmenten van (pre)molaren uit de bovenkaak (4);
- fragment premolaar uit de onderkaak;
- jugale tand uit de bovenkaak (P3/4 of M1/2; Foto 7);

De systematiek van de Pleistocene paarden is één van de meest complexe en verwarrende onderwerpen in de Quartaire zoogdierenpaleontologie. Omwille van hun grootte en op basis van de context, worden de vondsten toegeschreven aan het typische paard van het Laat-Pleistocene in Europa (Eisenmann 1990).

Edelhert – *Cervus elaphus*

- Distale fragment spaakbeen.

Steppebizon – *Bison priscus*

- Hoornpit met deel van de schedel (in drie fragmenten; Foto 8);

- proximale fragment spaakbeen (Foto 9).

Steppebizon of oerrund – *Bos primigenius*

- Proximale fragment rib;
- schachtfragment scheenbeen (onzekere determinatie).

Het onderscheid maken tussen skeletelementen van steppebizon en oerrund is over het algemeen niet eenvoudig. Hoornpitten en sommige schedeldelen zijn wel goed te onderscheiden. Hoornpitten van steppebizon zijn niet of vrijwel niet getorst, terwijl dit bij oerrund wel het geval is. Het schedeldak naast de basis van de hoornpit (frontale) van steppebizon is bol, terwijl het bij oerrund hol is. Op basis van deze verschillen kan de hoornpit met bijhorend schedeldeel toegeschreven worden aan steppebizon. Ook het spaakbeenfragment kon aan als steppebizon worden gedetermineerd op basis van het referentiemateriaal van de UGent en Stampfli (1963).

Vondsten van oerrund blijken zeer zeldzaam in onze gewesten (Germonpré 1982). De meeste vondsten van grote boviden uit het Pleistocene van ons land kunnen aan steppebizon toegeschreven worden, die beter dan het oerrund aangepast was aan open, koude biotopen.

Bruine beer – *Ursus arctos*

Bibliografie

- Brown, C. L. en C.E. Gustafson 1979: *A Key to Postcranial Skeletal Remains of Cattle/Bison, Elk and Horse* (Reports of Investigations 57), Washington.
- De Torres, T. 1988: Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno Ibérico (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmüller-Heinroth, *U. arctos* Linneo): IV. Estudio anatómico y métrico del miembro pelviano, tarso, metatarso y dedos, *Boletín Geológico y Minero* 99, 516-577.
- Eisenmann, V. 1991: Les Chevaux Quaternaires Européens (Mammalia, Perissodactyla). Taille, Typology, Biostratigraphie et Taxonomie, *Géobios* 24(6), 747-759.
- Gautier, A. 1980: Quelques notes sur les mammifères du Dernier Glaciaire trouvés à Warneton, *Mémoires Soc. Hist. Comines-Warneton et la Région* 10, 241-248.
- Germonpré, M. 1982: The Belgian Quaternary mammals: a bibliography (1819-1981), *Geological Survey of Belgium, Professional Paper* 9, 195: 45.
- Hue, E. 1907: *Musée Ostéologique. Etude de la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères*, Paris.

- Tweede middenvoetbeentje of metatarsaal (Foto 10).

De enige grote carnivoor die directe resten heeft opgeleverd, is de bruine beer. De aanwezigheid van de grottenhyena blijkt indirect uit de knaagsporen die hij heeft achtergelaten op twee dijbeenderen van wolharige neushoorn. Tijdens het Laat-Pleistocene kwamen in Europa zowel de bruine beer als de grottenbeer voor. Resten van deze laatste worden vrijwel uitsluitend in karstgebieden gevonden, terwijl de bruine beer niet specifiek aan deze streken is gebonden. De metatarsaal uit Oekene werd gedetermineerd als bruine beer met behulp van de tekeningen en de maten in De Torres (1988).

Besluit

De collectie zoogdierresten uit Oekene omvat enkele typische vertegenwoordigers uit het Weichseliaan van België. Ze vormt een mooie aanvulling bij de schaarse resten die uit de provincie West-Vlaanderen gekend zijn (Van Lerberghe & Gautier 1981, Gautier 1980).

Dankwoord

Ik wil graag Jozef Goderis en Hendrik Demiddele bedanken om mij de gelegenheid te geven de collectie uit Oekene te bestuderen. Mijn dank gaat ook uit naar Prof. Dr. Achilles Gautier voor zijn hulp bij de determinaties en bij de opmaak van dit artikel.

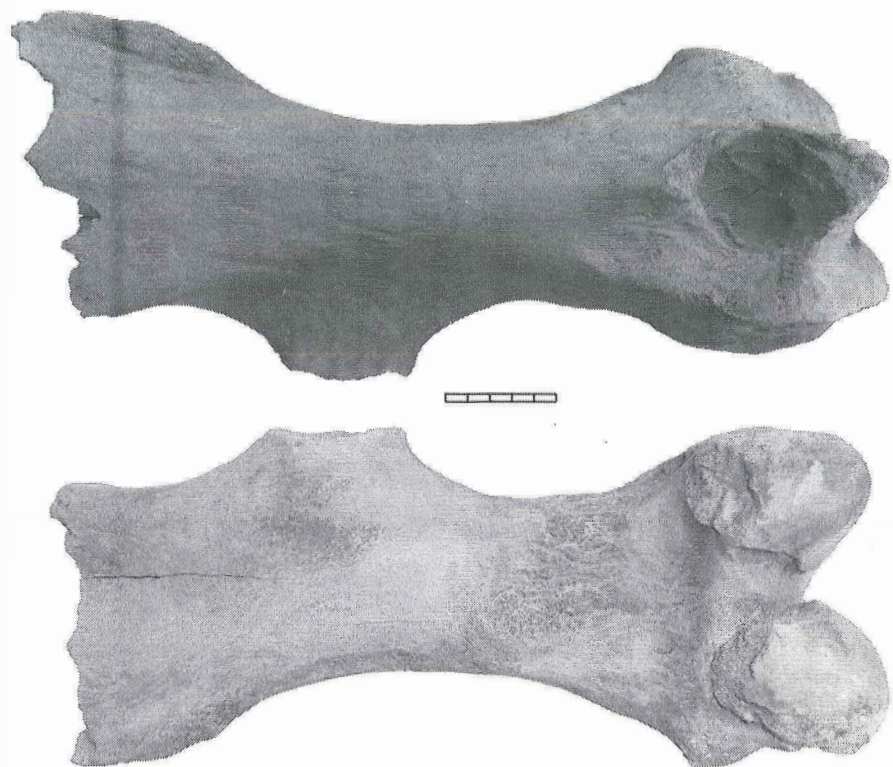


Foto 5: *Coelodonta antiquitatis* – dijbeen met knaagsporen grottenhyena



Foto 6: *Equus germanicus* – ruggenwervel



Foto 7: *Equus germanicus* – jugale tand bovenkaak

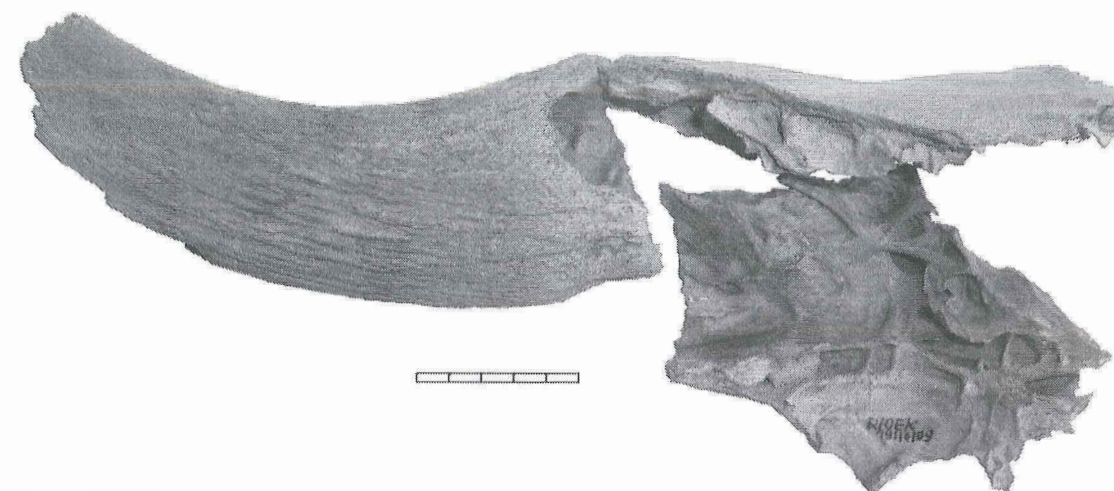


Foto 8: *Bison priscus* – hoornpit met deel schedel

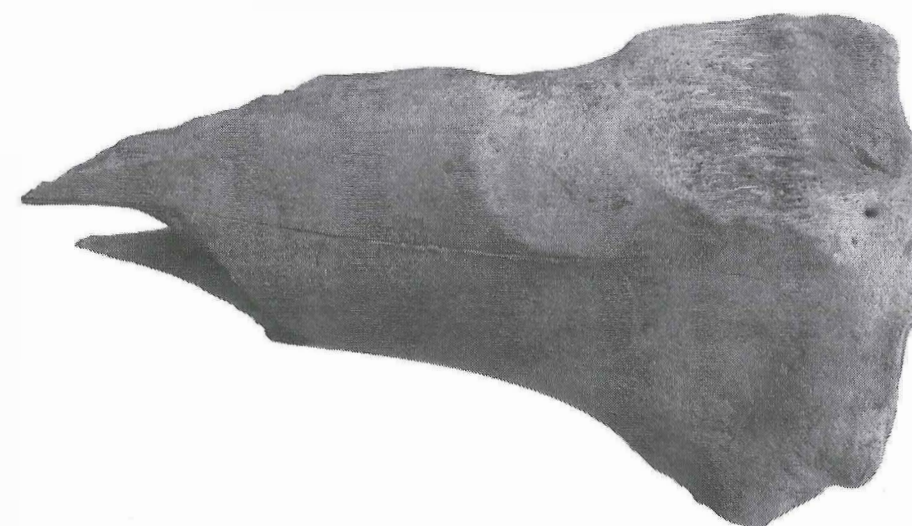


Foto 9: *Bison priscus* – proximaal fragment spaakbeen

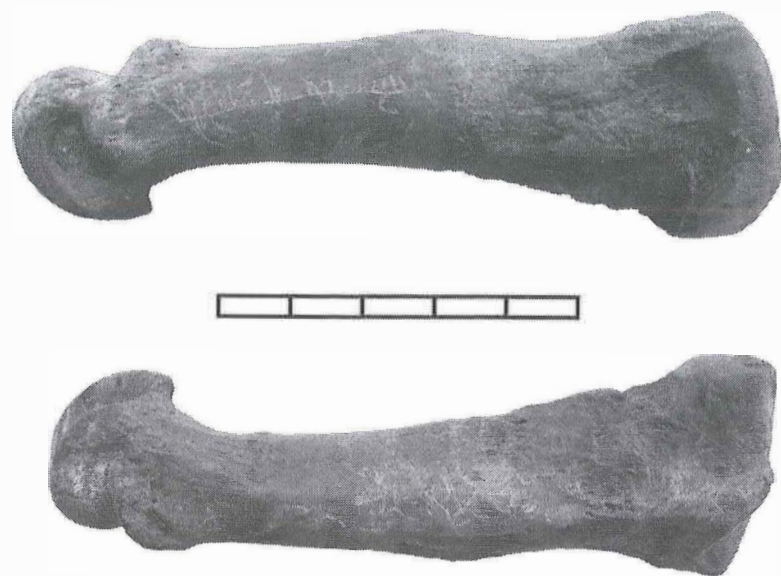


Foto 10: *Ursus arctos* – tweede metatarsaal

KRYOTURBATIES UIT DE LAATSTE IJSTIJD TE OEKENE

Christ Naert

De vondst van fossiele beenderen van pleistocene zoogdieren zoals de mammoet, wisent (Europese bizon) en wolharige neushoorn in een verlaten kleigroeve tussen Oekene en Rollegem-Kapelle bracht ook een aantal interessante geologische verschijnselen aan het licht.

Het maaiveld van de kleigroeve ligt op een hoogte van ongeveer 30 meter. Zowel naar het noorden, het oosten en het zuiden daalt het reliëf. In westelijke richting stijgt de hoogte tot een 33 meter boven de zeespiegel. Het oorspronkelijk oppervlak van de groeve ligt daardoor op een zachte helling.

Het Quartair in de ontsluiting te Oekene is hier uitzonderlijk dik en rust op leperiaanse klei (Eoceen, Tertiair). De dikte is merkwaardig daar de kleigroeve niet in een vallei ligt, maar eerder hooggelegen is t.o.v. de Mandelvallei. Ook de stratigrafie of gelaagdheid is bijzonder daar ze bestaat uit een complexe afwisseling van dunne en vaak grillig verlopende laagjes.



Fig. 1: Zicht op profiel IV in de verlaten kleigroeve. (foto: Ch. Naert)

Het Quartair in de groeve bestaat vooral uit pleistocene afzettingen van klei, zand en leem met op verschillende niveaus insluitsels van houtfragmenten, kleinodules en enkele beenderresten. Op verschillende dieptes komen er in de pleistocene sedimenten fijne grindlaagjes voor, naast dunne venige lagen.



Fig. 2: Detailfoto (0.5 m X 0.5 m) van profiel II. Op dit beeld is de complexe afwisseling te zien van kleiige en zandige laagjes. (foto: Ch. Naert)

Inmiddels weten we reeds door de absolute datering van enkele veenstalen uit de groeve dat de quartaire sedimenten een ouderdom hebben van ongeveer een 40.000 jaar. Ze werden dus afgezet tijdens de laatste pleistocene ijstijd: het Weichselglaciaal. Deze lange en koude periode begon 115.000 jaar geleden en eindigde 10.000 jaar geleden. Het Weichselglaciaal wordt door geologen onderverdeeld in drie periodes:

- Vroeg-Weichseliaan: van 115.000 tot 73.000 jaar geleden;
- Midden-Weichseliaan of Pleniglaciaal: van 73.000 tot 14.500 jaar geleden;
- Laat-Weichseliaan: van 14.500 tot 10.000 jaar geleden.

Uit de datering blijkt dus dat de sedimenten hier afgezet werden tijdens het Pleniglaciaal. Gedurende deze periode heerste er in Vlaanderen een koud klimaat. Het bos verdween volledig en maakte plaats voor een toendravegetatie van grassen, mossen en dwergstruiken. De aanwezigheid van enkele venige laagjes in het leem doet vermoeden dat het loess (leem) hier door de wind werd afgezet in een moerassige omgeving. Veen ontstaat immers maar door de opeenstapeling van plantenmateriaal in een natte en koude omgeving. Tijdens het Pleniglaciaal was de Vlaamse bodem een groot deel van het jaar bevroren, dit noemt men een permafrostbodem. Enkel de bovenste halve meter van de permafrost kon in de korte zomers van de ijstijd ontdooien en veranderen in een modderlaag.



Fig. 3: Zicht op profiel II. Deze ontsluiting bestaat grotendeels uit fijngeleerd loess (door de wind afgezet leem) met centraal een dun bruin veenlaagje. (foto: Ch. Naert)

Op enkele plaatsen komt er in het leem ook een kruisgelaagdheid voor van fijne zandlaagjes met insluitsels van kleine keitjes. Deze zijn ontstaan tijdens de korte zomers van het Pleniglaciaal door de

afzetting van zand en grind in een snel stromend beekje.

Op een aantal plaatsen komen in de pleistocene sedimenten kryoturbaties voor. Dit zijn verstoringen van de oorspronkelijke gelaagdheid van de losse sedimenten als gevolg van de afwisseling van vorst en dooi tijdens het Weichselglaciaal. Het woord kryoturbatie is afgeleid van "kryein" = vriezen en "turbare" = wentelen of verwarren, dit betekent dus eigenlijk: beweging van de bodem door vorst en dooi. In het Duits spreekt men van "Brodelböden", in het Engels van "involutions". Deze laatste term wordt ook in het Nederlands "involuties" als synoniem gebruikt voor kryoturbaties.

Kryoturbaties ontstaan tijdens een ijstijd doordat de bovenste laag van de permafrostbodem in de zomer ontdooit en als gevolg van het afsmelten van ijs dan vaak oververzadigd is met water. Zodra het opnieuw gaat vriezen, dringt de vorst van bovenaf de grond in, waardoor het water tussen het oppervlak en de permafrost onder druk komt te staan. Zodra de spanning zich kan ontladen treedt een verstoring op van de oorspronkelijke gelaagdheid. Horizontaal afgezette sedimenten kunnen door kryoturbaties in een grillig, golvend patroon veranderen.

Wanneer men de term kryoturbatie ruim opvat zijn gelifluctie (afglijden van de ontdooide, met water verzadigde bovengrond op een bevroren ondergrond) en vorstwiggen ook kryoturbate verschijnselen.

Bibliografie

- Berendsen, H. J. A. 1997: *De vorming van het land. Inleiding tot de geologie en de geomorfologie*, Assen.
 Pannekoek, A. J. 1982: *Algemene geologie*, Groningen
 Zonneveld, J. I. S. 1981: *Vormen in het landschap* (Hoofdpijnen van de geomorfologie), Utrecht.



Fig. 4: Kruisgelaagdheid in profiel II, ontstaan door afzetting van zand en grind in snel stromend water. (foto: Ch. Naert)

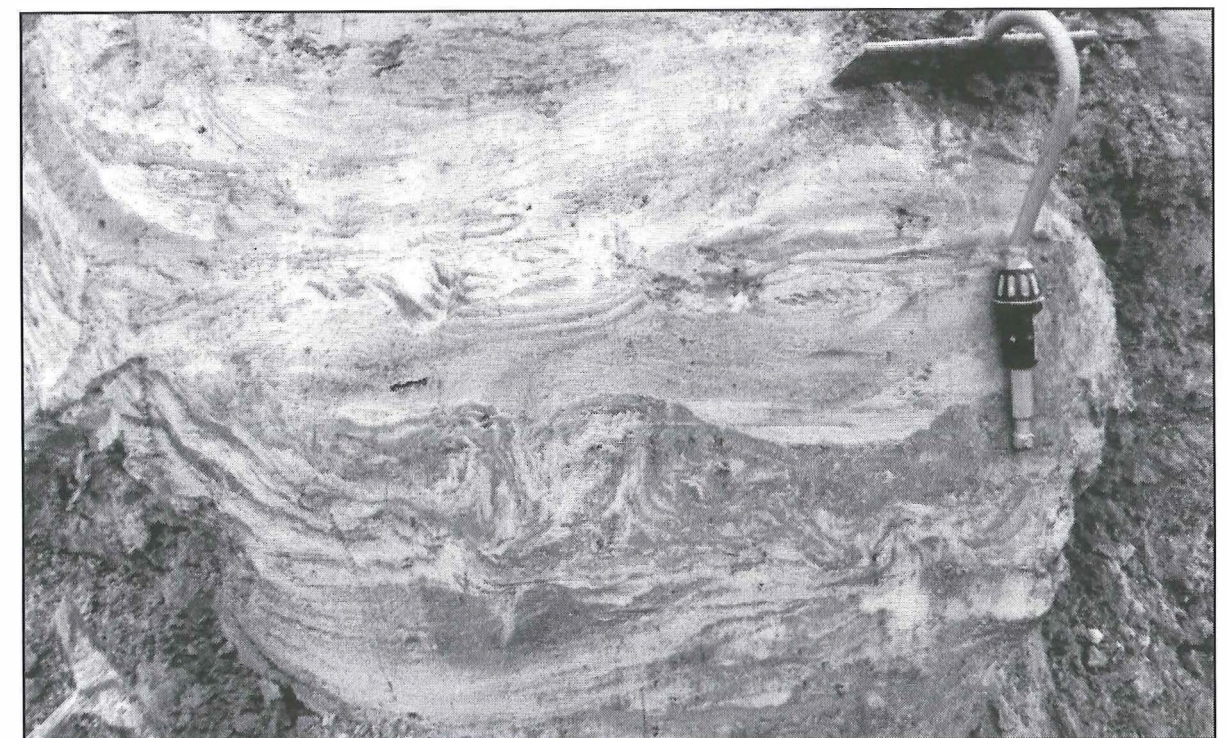
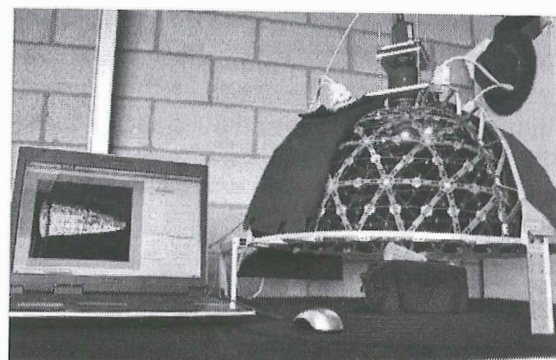


Fig. 5: Kryoturbaties in profiel II de verfrommelde laag net onder de hark in de pleistocene sedimenten van de kleigroeve te Oekene. Deze verschijnselen ontstonden hier door een afwisseling van vorst en dooi, een 40.000 jaar geleden tijdens het Pleniglaciaal. (foto: Ch. Naert)

of *Portable Light Dome* (Havemann e.a. 2008); het is met dit toestel dat de selectie archeologische objecten uit Roeselare gedigitaliseerd werden. Onderzoekers aan de K.U.Leuven ontwikkelden deze technologie en zette ze initieel op punt voor de digitalisering van spijkerschrifttabletten en om met de resultaten de studie van de teksten en de zegelafrullingen op deze tabletten te vereenvoudigen (Hameeuw en Willems 2011).



ill. 1: Portable Light Dome tijdens registratie van een archeologisch object.

Het PLD-systeem (Willems e.a. 2005) bestaat uit een dome waarin op welbepaalde plaatsen 264 LED-lichtbronnen gemonteerd zitten; daar bovenop een camera (Pike) met lens (naar keuze); een externe besturingsconsole; en een laptop met de aansturing- en verwerkingssoftware (ill. 1). De techniek waarop de registratie rust is het in serie oplichten van de 264 LED's. Het te digitaliseren object wordt loodrecht onder de camera gepositioneerd en tijdens een opnamesessie van 3 tot 4 minuten zo van 264 kanten belicht. Tijdens elke belichting neemt de camera één foto - dus een totaal van 264 foto's - die de verwerkingssoftware na de opname omrekent tot in één *Virtual Artifact File*. Door deze procedure te herhalen voor alle theoretische zes kanten van een object (voor-, achter-, linker-, rechter-, boven- en onderkant) komt de opnametijd per object op 20 à 25 min. en is de finale bestandsgrootte 20 à 30 MB.

Tijdens het omrekenen bepaalt de software op basis van de 264 genomen foto's met een verschillende lichtinval voor

elke pixel - dus detail van het oppervlak van het object - welke kleur deze heeft en in welke richting zijn oriëntatie is.



ill. 2: Detail van Romeinse dakpan met afdruk van een poot van een hond; RH91-VER-V9 (Roeselare-Haven). 2D+ afbeelding uit PLD-systeem met twee maal een verschillende lichtinval.



ill. 3: Achterzijde van een munt uit 1624 van Philips IV: R87-2-1-2-VerwStr_20-06-87 (Roeseare-Verwerijstraat), zie Goderis 2006. Boven links: gewone digitale foto; Boven midden: 2D+ afbeelding met een welbepaalde lichtinval; Boven rechts: 3D afbeelding met 'electronic microscope'-filter; Onder links: 3D afbeelding met 'lattice'-filter; Onder midden: 3D afbeelding met 'minnaert'-filter; Onder rechts: 3D afbeelding met 'radiance scaling'-filter.

De kracht van deze techniek is dat het resultaat relatief weinig schijfruimte vraagt en dat de brondata op verschillende manieren gevisualiseerd kunnen worden. Vooreerst binnen het concept van een 2D+ model. Met behulp van een *viewer*-programma kan elke geregistreerde zijde van een object afzonderlijk bekeken worden. Doordat dit bestand voor elke pixel in de afbeelding de gegevens bevat over kleur en oriëntatie kunnen verscheidene methodes gebruikt worden om de karakteristieken van het oppervlak zo goed mogelijk zichtbaar te maken. Zo kan de lichtinval zelf gekozen worden, waardoor de gebruiker van het *viewer*-programma zelf kan beslissen welke delen van het oppervlak van het nu virtuele object al dan niet in een schaduw valt of overbelicht is (ill. 2). Daarnaast kunnen er ook verschillende filters toegepast worden. Deze filters berekenen en presenteren de brondata telkens op een andere manier, waardoor bij gebruik van de ene ten aanzien van de andere filter sommige karakteristieken van het oppervlak al dan niet duidelijker gevisualiseerd worden (ill. 3).

Een tweede uitkomst voor de binnen dit project gehanteerde PLD-techniek zijn 3D modellen. Op basis van en vanuit het oogpunt van opslagcapaciteit per object is dit een zeer duurzaam voordeel. Van de *Virtual Artifact File* van 20 à 30 MB kunnen 3D modellen gegenereerd worden met behulp van het *viewer*-programma voor de bestuderen van de 2D+ beelden. Met een 3D-*viewer*-programma³ kan zo per geregistreerde zijde het oppervlak aan hoge resolutie in drie dimensies gepresenteerd worden. Binnen de meeste programma's die met 3D beelden kunnen werken, zitten er gelijkaardige opties zoals in het bovenvermelde 2D+ *viewer*-programma om de lichtinval te bepalen of om specifieke visualiseringsfilters toe te passen (ill. 3).

Naar de online ontsluiting van roerend erfgoed toe biedt deze benadering grote

³ Voor het digitaliseringsproject van de V.O.B.o.W. werd gebruik gemaakt van Meshlab v1.3.0; ook de 3D afbeeldingen in deze bijdrage werden gemaakt met deze viewer.

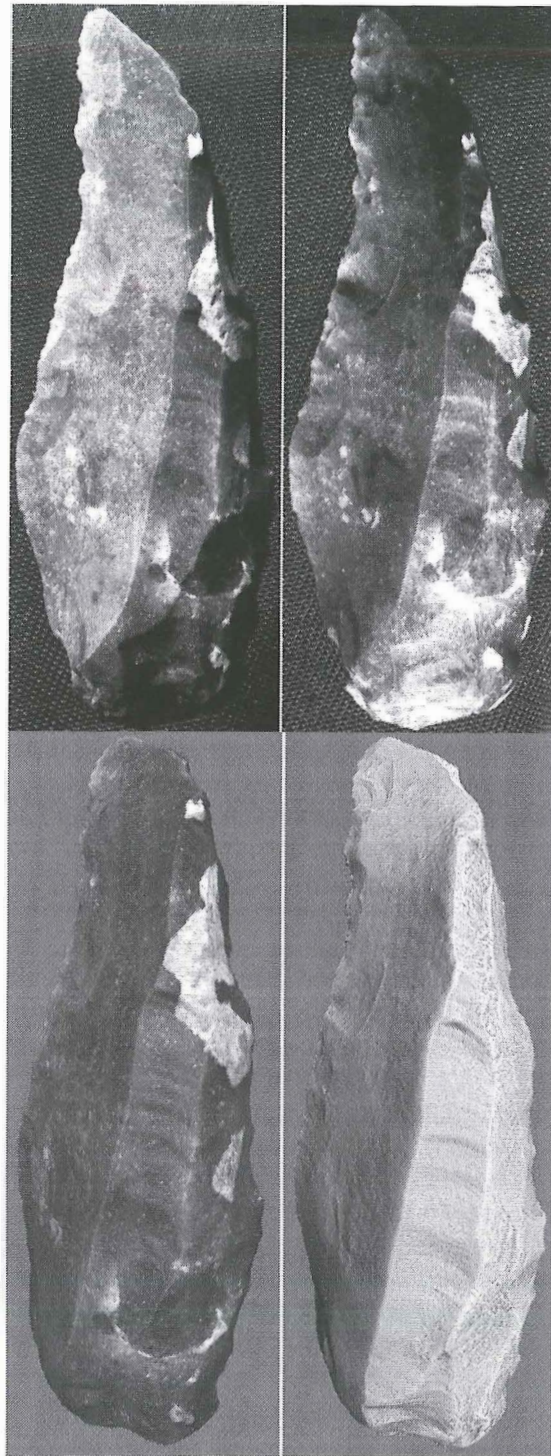
voordelen. De opnames geven beelden van hoge resolutie; door gebruik te maken van de verschillende visualisatiefilters kunnen verschillende soorten details duidelijk in beeld gebracht worden; de opslagcapaciteit per geregistreerd object blijft beperkt tot minder dan 30 MB maar laat de gebruiker toe zowel 2D+ en 3D modellen te genereren; de resultaten zijn objectieve opnames die ook na publicatie van de objecten via de online databanken geconsulteerd kunnen worden.

Opnames

Elke techniek kent zijn eigen toepassingsgebied, ook met het PLD-systeem is dat het geval. Bijgevolg, niet elk object leent zich om met de PLD-technologie te digitaliseren. In essentie zijn enkel objecten met reliëf aan hun oppervlak interessant om met deze techniek aan te pakken; anders wordt de meerwaarde ten aanzien van fotografie minimaal en wegen de visuele voordelen van het resultaat niet meer op tegen de vereiste opnametijd, de eenvoud en toegankelijkheid van fotografie. Een ander cruciaal criterium is de vorm van het object. Oppervlaktes die te bol/hol zijn kunnen moeilijk, of niet meer accuraat genoeg, met het PLD-systeem gedigitaliseerd worden. De techniek maakt namelijk gebruik van een camera + lens; dat heeft als consequentie dat bij erg onvlakke oppervlaktes niet elke zone met één en de zelfde zoom-afstelling scherp in beeld gebracht kan worden. Bij de berekening van de gegevens tot één *Virtual Artifact File* kan zo voor de pixels in deze delen niet de correcte kleur of oriëntatie bepaald worden.

Bij de selectie van objecten uit de collecties van de V.O.B.o.W. werd met bovenvermelde criteria rekening gehouden. Hieronder volgt een geselecteerd overzicht van de gedigitaliseerde objecten met de nodige duiding over de gebruikte filters en herkomst van de artefacten.

Lithische artefacten



ill 4: Tjongerspits - epi-paleolithicum; R-MA_09-1989 (Roeseare-Manestraat). Boven links: 2D+ afbeelding met een lichtinval van boven-rechts; Boven rechts: 2D+ afbeelding met een lichtinval van onder-rechts; Onder links: 3D afbeelding met 'phonguntextured'-filter; Onder rechts: 3D afbeelding met 'radiance scaling'-filter.

De toegepaste digitalisatietechniek levert zeer goede visuele resultaten op bij de

registratie van lithische artefacten (ill 4). Om de studie op dit type archeologische vondsten te ondersteunen op basis van de *Virtual Artefact Files* kan in de 2D+ viewer een 'meet'-modus geactiveerd worden (ill 5).



ill 5: Gevleugelde en gesteelde pijlpunt: R-MAN-prisl-D_17-05-1997 (Roeseare-Mandelstraat). 2D+ afbeelding met 'meet'-modus.

Aardewerk

Niet met alle types aardewerk levert het PLD-systeem een meerwaarde. In essentie zijn de voordelen ten aanzien van conventionele fotografie te vinden in de registratie van de oriëntatie van het oppervlak, het reliëf. Indien het oppervlak van het aardewerk geen reliëf kenmerken heeft (dus vlak, al dan niet met beschilderingen of kleurenvariaties), dan is een digitalisering tot 2D+ of 3D model mogelijk onnuttig. Voor de archeologische objecten uit Roeselare selecteerden de coördinatoren van dit project daarom aardewerk met duidelijk reliëf kenmerken, zoals enkele Romeinse rijkelijk versierde terra sigillata, brons- en ijzertijd scherven met inkrassingen en duimafdrukken en enkele andere scherven met variërend reliëf (zie ill. 8-9).

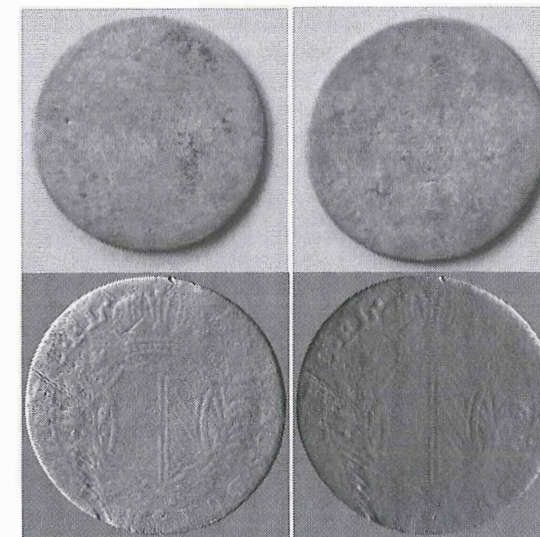
Net als lithisch materiaal is de registratie van aardewerk een bij uitstek aan conventies gebonden proces. De publicatievorm voor deze types archeologica gebeurt via wetenschappelijk technische tekeningen. Het kan vanuit dat oogpunt dan ook niet het opzet van de hier gepresenteerde *Virtual Artefact files* zijn om deze breed aanvaarde manier van publicatie te vervangen. De 2D+ en 3D modellen fungeren zo als ondersteuning voor zowel onderzoek als publicatie, naast

andere registratietechnieken. Net als fotografie levert de PLD-methode objectieve resultaten; dat in contrast met wetenschappelijk technische tekeningen die een subjectief geïnterpreteerd resultaat geven.

Dakpannen

Een speciaal type aardewerk, waarvan te Roeselare uitzonderlijke vondsten gedaan werden, zijn Romeinse dakpannen gevonden op de site Roeselare-Haven (Goderis 2011). Bijzonder zijn de dakpannen waarop afdrukken van dierenpoten voorkomen; de opnames met het PLD-systeem leverden hier uitstekende resultaten (zie ill. 2 & 11);

Munten



ill 6: Oostenrijkse munt van Maria-Theresia (1740-1780); R-KO1_1981 (Roeselare-Haven). Bovenste rij: gewone digitale foto's met zijdelinkse belichting van links-boven van de voor- en achterzijde. Onderste rij: twee pogingen om het sterk afgesleten oppervlak te visualiseren met behulp van filters na opname met PLD-systeem, 2x voorzijde.

De visualisering van munten en de daaruit volgende manier waarop ze in publicatie ontsloten worden, laat vaak te wensen over. Het zijn kleine objecten, die excellente fotografische technieken vergen om de vele details samengebracht op een klein oppervlak duidelijk te presenteren. De opnames met de PLD hebben bij deze toepassing zeer goede resultaten gegeven

(ill. 3). In enkele gevallen hebben ze zelfs toegestaan nagenoeg volledig afgesleten munten toch nog in detail te kunnen bestuderen en identificeren. (ill. 6)

Sculptuur uit been

In één van de 'Romeinse' waterputten opgegraven op de site Roeselare-Haven werd een mesheft uit been gesculpteerd in de vorm van een kat gevonden (Goderis 1994). Na opname met het PLD-systeem kon met dit type object in het bijzonder de 2D+ visualiseringsfilter 'line drawing' uitgetoetst worden. Deze filter leent zich bij uitstek voor op papier gedrukte publicaties. Het levert een zwart-wit afbeelding (of beter: grijsintinten) op, die duidelijk statische twee dimensionale objecten presenteert (ill. 10). Ook bij verschillende van de geregistreerde munten leverde de toepassing van de 'line drawing' filter goede resultaten op.

Online databank

In totaal werden tijdens de zomer van 2011 50 opnames met het PLD-systeem van de K.U.Leuven van het Roeselaars archeologisch erfgoed gemaakt; een aantal dat in de toekomst nog zal aangroeien. In combinatie met de nodige meta-data (objectnummer - type - datering - vindplaats - publicatie - etc.) zijn deze opnames online gepubliceerd op de website van de V.O.B.o.W. (www.vobow.be). De *Virtual Artefact File* kunnen er vrij gedownload worden en consultatie ervan kan met de als freeware aangeboden viewers; voor de 2D+: de PLDviewer van de K.U.Leuven en voor 3D: de *open source* viewer van MeshLab.

Deze online terbeschikkingstelling van archeologische objecten door gebruik te maken van nieuwe visualiseringstechnieken geeft een ontsluitend en ondersteunend karakter. Het geeft toegang tot archeologisch materiaal dat ontoegankelijk in depots opgeslagen ligt en laat voor onderzoek gedetailleerde studie toe. Daar waar het artefact reeds gepubliceerd werd,

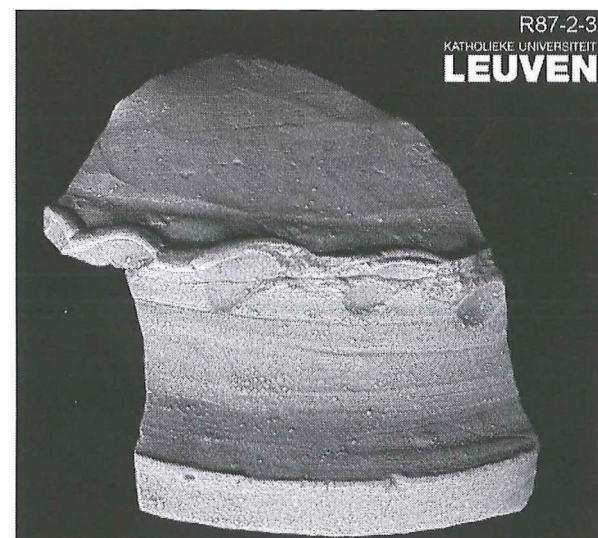
ondersteunt een publiekelijk toegankelijk *Virtual Artifact File* de inhoudelijke bespreking.

Voor de realisatie van dit project bedanken wij de Werkgroep Archeologie Roeselare (WAR) van de V.O.B.o.W., met Jozef Goderis in het bijzonder, en de financiële

steun van de Herculesstichting: Middelzware onderzoeksinfrastructuur 2009. De West-Vlaamse Archeokrant 70 en 71 publiceerde reeds enkele 3D-beelden op basis van opnames met het PLD-systeem, zie ondermeer de voorpagina van WAK 71.

Bibliografie

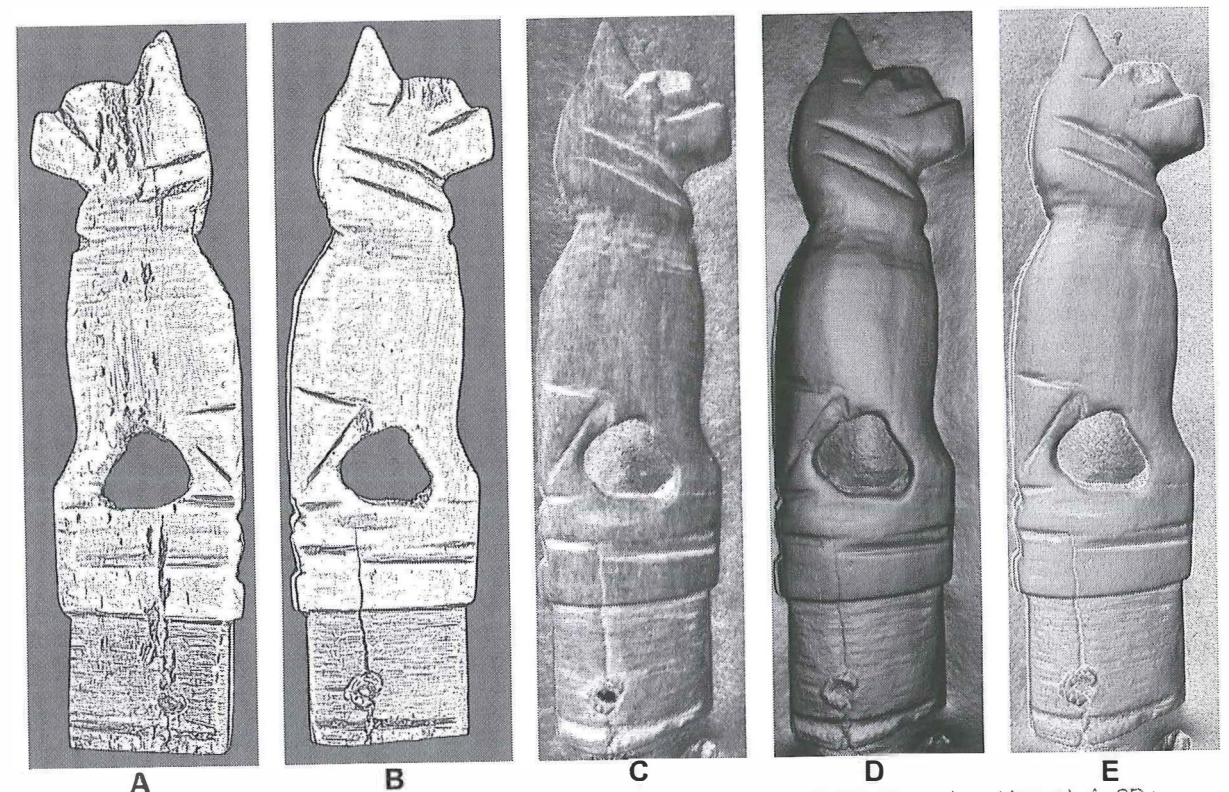
- Goderis, J. 1994: Twee Romeinse mesheften gevonden te Roeselare, *West-Vlaamse Archaeologica* 10, 61-69.
- Goderis, J. 2002: Archeologische waarnemingen in de Zuidstraat te Roeselare van 1986 tot 1988, in *Tentoonstellingsbrochure OMD 2002*, 44-55.
- Goderis, J. 2006: Munten opgegraven te Roeselare, in J. Goderis (red.) *Ruim een kwarteeuw archeologie in de stad*, Roeselare, 57-63.
- Goderis, J. 2011: Een Gallo-Romeinse dakpannenoven uniek in West-Vlaanderen, in J. L. Meulemeester (red.) *De Romeinen in West-Vlaanderen (Jaarboek van de West-Vlaamse Gidsenkring 2011)*, Beernem, 93-95.
- Hameeuw, H. en G. Willems 2011: New Visualization Techniques for Cuneiform Texts and Sealings, *Akkadica* 132.
- Havemann, S., V. Settgest, D. Fellner, G. Willems, L. Van Gool, G. Müller, M. Schneider en R. Klein 2008: The Presentation of Cultural Heritage Models in Epoch, *Proceedings of EPOCH Open Digital Cultural Heritage Systems Conference, Congresso Rospigliosi, Rome, 25-26, February 2008*, Rome.
- Willems, G., F. Verbiest, W. Moreau, H. Hameeuw, K. Van Lerberghe en L. Van Gool 2005: Easy and cost-effective cuneiform digitizing, in M. Mudge, N. Ryan en R. Scopigno (red.) *The 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST 2005)*, Pisa, 73-80.



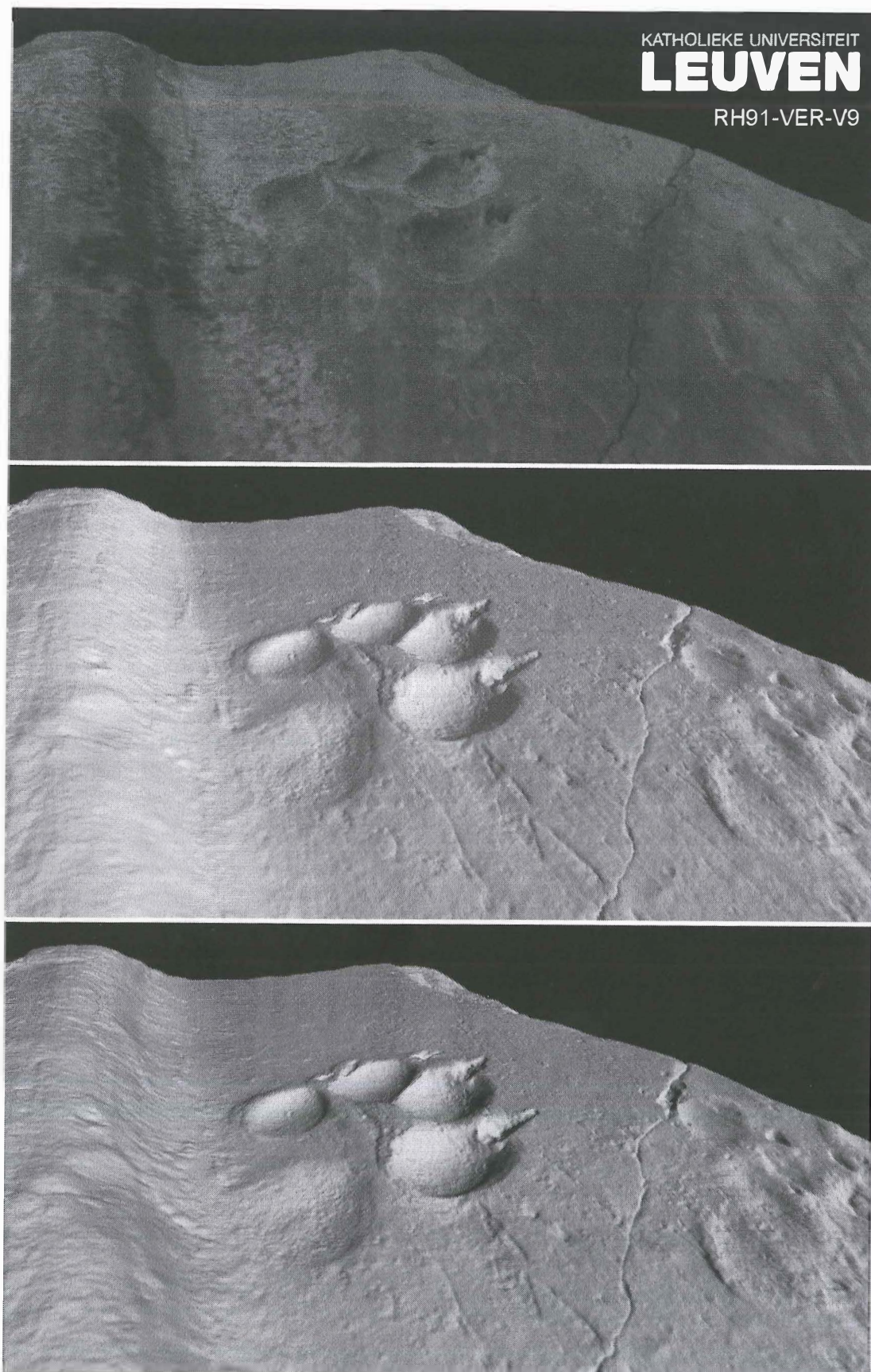
ill 8: Vermoedelijk fragment van een vuurklok met opgezette band en vingerindrukken: R87-2-3 (Roeselare Zuidstraat, Huis Duyvewaerd, zie Goderis 2002). Links: 3D afbeelding met weergave van 'phongunrated' filter; Rechts: 3D afbeelding met weergave van 'radiance scaling' filter.



ill 9: Scherf van een terra sigillata kom: RH92-11-WP4 (Roeselare-Haven). Boven links: 3D afbeelding zonder filter; Boven rechts: 3D afbeelding met 'phonguntextured'-filter; Onder links: 3D afbeelding met weergave van 'normals'; Onder rechts: 3D afbeelding met 'radiance scaling'-filter.



ill 10: Mesheft uit been gesculpteerd in de vorm van een kat: R-Haven-WP11 (Roeselare-Haven). A: 2D+ afbeelding van rechterkant met weergave van 'line drawing' filter; B: 2D+ afbeelding van linkerkant met weergave van 'line drawing' filter; C: 3D afbeelding van linkerkant met weergave van 'color' filter; D: 3D afbeelding van linkerkant met weergave van 'minnaert' filter; E: 3D afbeelding van linkerkant met weergave van 'inverted radiance scaling' filter.



ill 11: Detail van Romeinse dakpan met afdruk van een poot van een hond: RH91-VER-V9 (Roeselare-Haven).
 Boven: 3D afbeelding met weergave van 'color' filter; Midden: 3D afbeelding met weergave van 'phongunrated' filter; Onder: 3D afbeelding met weergave van 'radiance scaling' filter.

LIDGELDEN

Hernieuwing van het lidgeld of abonnement op de West-Vlaamse Archeokrant 2012

Wie betaalt vóór 1 februari 2012 ontvangt de nieuwe lidkaart in het eerste nummer van 2012.

Wens je verder info over archeologie in Roeselare, West-Vlaanderen en ver daarbuiten? Schrijf dan dadelijk over op onze V.O.B.o.W rekening 466-9167991-47 met melding ofwel *vast lid 2012* of *gewoon lid 2012* of *abonnee 2012*.

€ 26: vast lid

- ontvangt het West-Vlaamse Archeologica jaarboek,
- abonnement op de West-Vlaamse Archeokrant 2012, nrs. 73 t/m 76,
- uitnodiging op de jaarvergadering,
- ontvang de V.O.B.o.W-lidkaart

€21: gewoon lid

- ontvangt het West-Vlaamse Archeologica jaarboek,
- abonnement op de West-Vlaamse Archeokrant 2012, nrs. 73 t/m 76,
- ontvang de V.O.B.o.W-lidkaart

€12: Abonnement WAK

- abonnement op de West-Vlaamse Archeokrant 2012, nrs. 73 t/m 76,

Dank om je stiptheid, zodat we onze publicaties zonder onderbreking of vertraging kunnen toesturen.



KBC Bank & Verzekering NICO DELANNOY
 Oekensestraat 9 - 8800 Rumbeke
 Tel. 051 27 28 30 - Fax 051 27 28 31
KBC Verzekeringen LIEVEN VEREECKE
 Kerkplein 36 - 8800 Rumbeke
 Tel. 051 25 12 00 - Fax 051 24 70 09



**Bank &
Verzekering**

we hebben het voor u

Geert Vercruysse
 in Vincenthove te Roeselare



STEUNT DE WAR en de WAK
 De WAR werkt
 en in de WAK lees je

Met de steun van

Provincie
West-Vlaanderen
 Door mensen gedreven



TUINEN HEDERA
Vinckier Jean-Claude
 Meenseheirweg 204
 8800 Roeselare
 tel./fax: 051 22 37 26
 gsm/ 0475 53 10 02

EIGEN ONTWERP
AANLEG VAN TUINEN EN VIJVERS
OPRITTEN EN TERRASSEN
DAKTERRASSEN EN
TUINVERLICHTING
ALLE ONDERHOUD EN
SNOEIWERK



Barbier & Gryspeert
ZELFSTANDIGE AGENTEN ING BELGIË
MAKELAARS IN VERZEKERINGEN

Marktplaats 19, 8750 Zwevezele
 Tel. 051/ 61 10 37
 Fax. 051/ 61 31 86
 C.B.F.A 47862
 e-mail: info@bg-verzekeringen.be

